QK
.B
19
Se
N

BULLETIN
du MUSÉUM NATIONAL
d'HISTOIRE NATURELLE

4e série

SECTION B

ADANSONIA

Botanique
Phytochimie

Tome 3 — 1981

PARIS
MUSÉUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE
57, rue Cuvier, 5e

MISSOURI BOTANICAL

SEP 13 1982

GARDEN LIBRARY

SHOUT
SHARE
IT

BULLETIN DU MUSÉUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE
4e série, **3**, 1981

SECTION B, ADANSONIA

SOMMAIRE

ALLORGE, L. — Voir BOITEAU, P.

BADRÉ, F., BOUDRIE, M., PRELLI, R. & SCHNELLER, J. — Asplenium × sleepiæ (A. billotii × A. foresiense) et Asplenium × bouharmontii (A. obovatum × A. onopteris) hybr. nov. (Aspleniaceæ, Pteridophyta) .... nº 4 : 473-481

BOITEAU, P † & ALLORGE, L. — Révision des genres Gabunia et Camerunia (Apocynaceæ) .. nº 2 : 213-240

BOUDRIE, M. — Voir BADRÉ, F.

BRUNEL, J. F. & ROUX, J. — Phyllantheæ de Madagascar. II : à propos du « complexe » Phyllanthus nummulariæfolius Poir. — Phyllanthus tenellus Roxb .... nº 2 : 185-199

BURTT, B. L. — New Gesneriaceæ from tropical West Africa .... nº 4 : 415-417

CARLQUIST, S. — Wood anatomy of Zygogynum (Winteraceæ) ; field observations .... nº 3 : 281-292

DAVIES, F. G. & LEBRUN, J.-P. — Un Pluchea (Asteraceæ) nouveau d'Éthiopie méridionale .. nº 3 : 317-319

DIXIT, B. K. & PANIGRAHI, G. — Brachycaulos (Rosaceæ), a new genus from India .... nº 1 : 57-60

DUNCAN, T. — Hybridisation in East African Ranunculus .... nº 1 : 85-94

DY PHON, P. — Taxons nouveaux pour la flore de l'Indochine .... nº 1 : 111-119

FOSBERG, F. R. & SACHET, M.-H. — Pavonia (Malvaceæ) in the Society Islands. nº 1 : 15-18

GILL, L. S. & HUSAINI, S. W. H. — Cytomorphological investigations of some species of the genus Cassia L. in Nigeria .... nº 4 : 461-472

GIRAUD, B. — Structure des perforations des éléments de vaisseaux dans le genre Hieronyma Allem. (Euphorbiaceæ) .... nº 1 : 95-104

HALLÉ, N. — Révision des Hippocrateæ (Celastraceæ) : 2. Le genre Pristimera Miers en Afrique et en Indonésie .... nº 1 : 5-14

— Orchidées de la Nouvelle-Calédonie : addition 2 .... nº 4 : 407-413

HIJMAN, M. E. E. — A precursor to the treatment of Dorstenia (Moraceæ) for the floras of Cameroun and Gabon : corrections and additions .... nº 3 : 313-316

HUSAINI, S. W. H. — Voir GILL, L. S.

HUYNH, K.-L. — Pandanus kariangensis (sect. Martellidendron), une espèce nouvelle de Madagascar .... nº 1 : 37-55

JACQUES-FÉLIX, H. — Révision du genre Calvoa (Melastomataceæ) .... nº 2 : 123-143

— Une combinaison nouvelle dans le genre Anadelphia (Poaceæ) .... nº 2 : 145-146

JÉRÉMIE, J. & RAYNAL-ROQUES, A. — Dynamique de la végétation des mares de dolines aux Petites Antilles .... nº 3 : 259-280

JEUNE, B. — Modèle empirique du développement des feuilles de Dioctylédones. nº 4 : 433-459

KOSTERMANS, A. J. G. H. — The Ceylonese species of Balanocarpus Bedd. (Dipterocarpaceæ). nº 2 : 173-177

— Stemonoporus Thw. (Dipterocarpaceæ) : a monograph (part 1)........ nº 3 : 321-358
— Stemonoporus Thw. (Dipterocarpaceæ) : a monograph (part 2)........ nº 4 : 373-405
Larsen, K. & Larsen, S. S. — Bauhinia brachycarpa, a Chinese species new to Laos........ nº 4 : 425-431
Larsen, S. S. — Voir Larsen, K.
Lebrun, J.-P. — Voir Davies, F. G.
Lebrun, J.-P., Stork, A. L. & Wuest, J. — Une énigmatique Asteraceæ nouvelle d'Éthiopie méridionale........ nº 4 : 419-424
Lecompte-Barbet, O. — Étude de l'ornementation du tégument externe des graines d'Ononis L. au microscope électronique à balayage........ nº 1 : 19-36
Leroy, J.-F. — Les Caféiers du genre Psilanthus (Rubiaceæ) en Afrique orientale et en Asie et îles du Pacifique........ nº 3 : 251-258
— Monique Keraudren-Aymonin (1928-1981)........ nº 4 : 363-371
Lorence, D. H. — New Monimiaceæ from the Malagasy region (SW Indian Ocean)........ nº 3 : 293-304
Mc Pherson, G., Morat, Ph. & Veillon, J.-M. — Existence d'une deuxième espèce appartenant au genre Oncotheca endémique de la Nouvelle-Calédonie et nouvelles données concernant les Oncothécacées........ nº 3 : 305-311
Morat, Ph. — Voir Mc Pherson, G.
Naik, V. N. & Nirgude, S. M. — Vessels in Chlorophytum (Liliaceæ)........ nº 2 : 201-212
Nirgude, S. M. — Voir Naik, V. N.
Panigrahi, G. — Voir Dixit, B. K.
Prelli, R. — Voir Badré, F.
Prévost, M.-F. & Puig, H. — Accroissement diamétral des arbres en Guyane : observations sur quelques arbres de forêt primaire et de forêt secondaire........ nº 2 : 147-171
Puig, H. — Voir Prévost, M.-F.
Ravenna, P. — Kelissa, a new genus of Iridaceæ from South Brazil........ nº 1 : 105-110
Raynal-Roques, A. — Voir Jérémie, J.
Robert-Passini, M.-F. — Deux nouveaux pins pignons du Mexique........ nº 1 : 61-73
Roux, J. — Voir Brunel, J. F.
Sachet, M.-H. — Voir Fosberg, F. R.
Schneller, J. — Voir Badré, F.
Stork, A. L. — Voir Lebrun, J.-P.
Veillon, J. M. — Réhabilitation de l'espèce Blechnum francii Rosenstock, fougère aquatique de la Nouvelle-Calédonie........ nº 2 : 241-247
— Voir Mc Pherson, G.
Veyret, Y. — Quelques aspects du pistil et de son devenir chez quelques Sobraliinæ (Orchidaceæ) de Guyane........ nº 1 : 75-83
— L'ovule au cours de la vie des fleurs non pollinisées chez les Orchideæ et les Neottieæ (Orchidaceæ)........ nº 2 : 179-184
Wuest, J. — Voir Lebrun, J.-P.

Dates de diffusion de la section B, 3, 1981 :

1er trimestre : 30 juillet 1981
2e trimestre : 3 novembre 1981
3e trimestre : 2 mars 1982
4e trimestre : 30 juin 1982

DKI
P 1565.

ISSN 0181-0634

BULLETIN du MUSÉUM NATIONAL d'HISTOIRE NATURELLE

PUBLICATION TRIMESTRIELLE

MISSOURI BOTANICAL
SEP 17 1981
GARDEN LIBRARY

SECTION B

ADANSONIA

botanique
phytochimie

SERIE T. 3 1981 N° 1

Janvier-Mars 1981

BULLETIN
du
MUSÉUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE

57, rue Cuvier, 75005 Paris

Directeur : Professeur E. R. Brygoo

Section B : ADANSONIA (BOTANIQUE)

Directeur : Professeur J.-F. LEROY, Laboratoire de Phanérogamie.
Rédaction : J. JÉRÉMIE.
Comité de lecture : A. Aubréville, Paris ; J. Bosser, Paris ; E. Boureau, Paris ; F. Ehrendorfer, Vienne ; F. R. Fosberg, Washington ; F. Hallé, Montpellier ; J.-L. Hamel, Paris ; V. H. Heywood, Reading ; L. A. S. Johnson, Sydney ; S. Jovet, Paris ; C. Kalkman, Leiden ; A. Le Thomas, Paris ; R. Letouzey, Paris ; D. Molho, Paris ; R. E. G. Pichi-Sermolli, Perugia ; P. H. Raven, St Louis ; R. Schnell, Paris ; A. Takhtajan, Léningrad ; M. Van Campo, Montpellier.

La revue publie des articles en français ou en anglais, consacrés aux divers aspects de la botanique : systématique, biologie, écologie, anatomie, palynologie, phytochimie, etc...

Recommandations aux auteurs

Les manuscrits doivent être adressés directement à la Rédaction d'Adansonia, Laboratoire de Phanérogamie, Muséum National d'Histoire Naturelle, 16, rue Buffon, 75005 PARIS, tél. 336.47.25. Ils sont examinés par le Comité de lecture et soumis à des rapporteurs.

Le texte doit être *dactylographié*, en double interligne, et se conformer aussi strictement que possible à la présentation de la revue, tout particulièrement en ce qui concerne les *têtes d'articles* (titres, résumés français-anglais, adresse), les *citations bibliographiques*, les *listes de synonymes*, les clés.

La nomenclature utilisée devra respecter les règles du Code International de Nomenclature Botanique. La citation des auteurs doit être complète et non abrégée. Dans le texte, les références bibliographiques sont réduites aux noms d'auteurs suivis de la date de publication, renvoyant ainsi aisément à la liste bibliographique de fin d'article. Celle-ci doit être présentée par ordre alphabétique des noms d'auteurs, et chronologique pour les travaux d'un même auteur. Les références doivent être complètes : auteur(s), date, titre d'article, ouvrage ou revue, volume, pages, planches.

Dans le texte, aucun mot ne doit apparaître en majuscule, et seuls doivent être soulignés les groupes de mots que l'auteur désire faire ressortir en italiques.

ILLUSTRATIONS : Le format maximum des illustrations publiées est de 170 × 145 mm. Les dimensions des originaux devront donc être proportionnelles à celles des illustrations imprimées. Les dessins et les cartes doivent être réalisés sur bristol blanc ou calque ; les photographies seront le plus nettes possible, sur papier blanc brillant. Les figures constituant les éléments d'une même planche doivent être numérotées en chiffres arabes.

TIRÉS-à-PART : 50 tirés-à-parts seront fournis gratuitement par article.

S'adresser :

— pour la RÉDACTION, à Adansonia, Laboratoire de Phanérogamie, Muséum National d'Histoire Naturelle, 16, rue Buffon, 75005 Paris, tél. 336.47.25.
— pour les ABONNEMENTS et ACHATS, au Service de vente des Publications du Muséum, 38, rue Geoffroy Saint-Hilaire, 75005 Paris, tél. 331.71.24 ; 331.95.60. CCP Paris 9062-62.
— pour les ÉCHANGES, à la Bibliothèque Centrale du Muséum National d'Histoire Naturelle, 38, rue Geoffroy Saint-Hilaire, 75005 Paris, tél. 331.71.24 ; 331.95.60.

Abonnements pour l'année 1981

Abonnement général (Sections A, B, C) : 900 F.
Section A : Zoologie, biologie et écologie animales : 560 F.
Section B : Adansonia, botanique : 280 F.
Section C : Sciences de la Terre, paléontologie, géologie, minéralogie : 180 F.

Numéro d'inscription à la Commission paritaire des publications et agences de presse : 1404 AD

BULLETIN DU MUSÉUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE
4e série, **3**, 1981, section B, *ADANSONIA*, nº 1

SOMMAIRE — *CONTENTS*

Éditorial. 3

HALLÉ, N. — Révision des Hippocrateæ (Celastraceæ) : 2. Le genre Pristimera Miers en Afrique et en Indonésie. 5

Revision of Hippocrateæ (Celastraceæ) : 2. The genus Pristimera Miers in Africa and in Indonesia.

FOSBERG, F. R. & SACHET, M.-H. — Pavonia (Malvaceæ) in the Society Islands. . 15

Pavonia (Malvaceæ) aux îles de la Société.

LECOMPTE-BARBET, O. — Étude de l'ornementation du tégument externe des graines d'Ononis L. au microscope électronique à balayage. 19

SEM study of the outer seed-coat ornementation in some species of Ononis L.

HUYNH, K.-L. — Pandanus kariangensis (sect. Martellidendron), une espèce nouvelle de Madagascar. 37

Pandanus kariangensis (sect. Martellidendron), new species from Madagascar.

DIXIT, B. K. & PANIGRAHI, G. — Brachycaulos (Rosaceæ), a new genus from India. 57

Brachycaulos (Rosaceæ), un nouveau genre de l'Inde.

ROBERT-PASSINI, M.-F. — Deux nouveaux pins pignons du Mexique. 61

Two new pinyon pines from Mexico.

VEYRET, Y. — Quelques aspects du pistil et de son devenir chez quelques Sobraliinæ (Orchidaceæ) de Guyane. 75

About the pistil and its evolution in some guyanese Orchidaceæ (Sobraliinæ).

DUNCAN, T. — Hybridisation in East African Ranunculus. 85

Hybridation chez des Renoncules est-africaines.

GIRAUD, B. — Structure des perforations des éléments de vaisseaux dans le genre Hieronyma Allem. (Euphorbiaceæ) 95

Structure of vessel elements perforations in the genus Hieronyma Allem. (Euphorbiaceæ).

RAVENNA, P. — Kelissa, a new genus of Iridaceæ from South Brazil 105

Kelissa, nouveau genre d'Iridaceæ du Brésil méridional.

DY PHON, P. — Taxons nouveaux pour la flore de l'Indochine 111

New taxa for the flora of Indochina.

ÉDITORIAL

La parution du dernier fascicule du tome 20, deuxième série, de la revue *Adansonia* a mis un terme à l'existence de celle-ci sous la forme que lui avait donnée son fondateur le Professeur Aubréville en 1961. C'est aujourd'hui un bel ensemble de 20 volumes représentant 10 000 pages et dont la renommée internationale ne saurait être mise en doute. Il y a un siècle, à 2 ans près, prenait fin la première série d'*Adansonia*, dirigée pendant 20 ans par son fondateur, le grand botaniste Henri Baillon. Aujourd'hui, c'est le tour de la deuxième série laquelle, en fait, avait pris le relais des *Notulæ Systematicæ* ; mais cette fois il n'y aura pas d'interruption : *Adansonia* poursuit sa carrière sous la forme d'une *troisième série*. Devant de nombreuses difficultés conjoncturelles les directeurs d'*Adansonia* et leurs collaborateurs ont accepté d'insérer celle-ci dans le cadre du Bulletin du Muséum national d'Histoire naturelle et de prendre la place de la Série B, Botanique, du Bulletin. Ces conditions étant admises, *Adansonia* restera par ailleurs identique à elle-même, totalement indépendante sur le plan rédactionnel. Je continuerai à en assumer la direction, assisté de Joël Jérémie. Notre projet est avant tout, et pour le moins de maintenir le niveau de qualité des articles. Il est aussi d'en accentuer la diversification et la portée théorique. Il est enfin de sauvegarder la vocation même de la revue, laquelle se trouve déterminée à la fois par l'histoire, et par une situation de fait. *Adansonia* appartient au Laboratoire de Phanérogamie, Laboratoire qui assume la responsabilité du plus grand herbier du monde (6 000 000 spécimens) et dont l'orientation fondamentale depuis trois quarts de siècle est l'étude des flores tropicales : floristique, écologie, systématique.

Pendant 20 année *Adansonia* a été alimentée principalement par les travaux liés à l'Herbier et à l'exploration des pays tropicaux. De nombreux auteurs, français et étrangers, y ont collaboré. Le Laboratoire de Phanérogamie et sa revue *Adansonia* représentent en fait l'un des grands foyers de la phytosystématique tropicale dans le monde. Chaque année, nous recevons plus d'une centaine de botanistes étrangers et nous procédons à des prêts de matériel atteignant un volume de 10 à 15 000 spécimens. Nous publions aussi un ensemble de Flores (Cameroun, Gabon, Madagascar, Cambodge-Laos-Vietnam, Nouvelle-Calédonie).

C'est à cette activité du Laboratoire qu'est due la réussite d'*Adansonia*. C'est aussi à la qualité exceptionnelle de certains des hommes qui ont honoré celui-ci, directement ou indirectement, tels le Professeur H. Humbert, M. Pichon, R. Capuron, J. Raynal (pour ne citer que quelques-uns des grands disparus). Le prestige d'une revue tient à l'histoire et celle-ci, entendue jusqu'au présent jour, lui confère un titre d'un singulier mérite.

Jean-F. Leroy.

Bull. Mus. natn. Hist. nat., Paris, 4^e^ sér., **3**, 1981
section B, *Adansonia*, n° 1 : 5-14.

Révision des *Hippocrateæ (Celastraceæ)* :
2. Le genre *Pristimera* Miers en Afrique et en Indonésie

N. Hallé

Résumé : Les caractères du genre *Pristimera* Miers sont révisés et délimités en regard de ceux des genres *Simirestis* N. Hallé et *Prionostemma* Miers. 24 espèces du nouveau et de l'ancien monde, dont une seule en Indonésie, composent le genre *Pristimera.* 12 combinaisons spécifiques nouvelles intéressent l'Afrique et l'Indo-Malaisie. Une espèce nouvelle est décrite du Cameroun : *Pristimera breteleri* N. Hallé. Les caractères du *Pristimera glaga* (Korth.) N. Hallé sont précisés et figurés.

Summary : Characters of genus *Pristimera* Miers are revised and defined in acquintance of genera *Simirestis* N. Hallé and *Prionostemma* Miers. 24 species from new and old world, whose only one in Indonesia, compose the genus *Pristimera.* 12 specific combinations concern Africa and Indo-Malaisia. A new species is described from Cameroun : *Pristimera breteleri* N. Hallé. Characters of *Pristimera glaga* (Korth.) N. Hallé are precised and drawn.

Nicolas Hallé, Laboratoire de Phanérogamie, Muséum national d'Histoire naturelle, 16 rue Buffon, 75005 Paris, France.

Le genre *Pristimera* a été créé par Miers en 1872 puis réduit à l'état de sous-genre d'*Hippocratea* par Loesener en 1893. En 1904 ce spécialiste des Hippocratéacées le considérait toujours comme un sous-genre américain et écrivait à son sujet : « scheint aus Africa noch keine Art bekannt zu sein ». Pourtant, parmi les espèces qu'il révisait (Hippocrateaceæ africanæ II), nous reconnaissons présentement plusieurs vrais *Pristimera.* L'opinion de Loesener a longtemps prévalu dans les limites de l'ancien monde où elle influença de nombreux chercheurs (Exell, 1954 ; Keay & Blakelock, 1958 ; N. Hallé, 1958 et 1962 ; R. Wilczek, 1960 ; F. White, 1962 ; N. Robson, 1965...). Pourtant, dès 1940, A. C. Smith avait restitué leur valeur générique aux *Pristimera* en retenant un lectotype très judicieusement choisi, en éliminant des espèces très artificiellement groupées par Miers, et en accordant, à partir des 9 espèces qu'il connaissait, de meilleures limites morphologiques au genre. Smith n'accepta pas la conception géographique de Loesener, reconnaissant que celui-ci connaissait mal certaines espèces américaines. Mais Smith lui-même connaissait mal les très nombreuses *Hippocrateæ* de l'ancien monde et surtout celles de l'Afrique et de Madagascar. Il aura fallu les patientes prospections et recherches de plusieurs botanistes, aux programmes hélas trop régionaux, avant que l'on puisse tenter de clarifier des concepts

Date de publication : 30.06.1981.

génériques et tendre vers une taxonomie de la sous-famille qui fasse le point selon des vues enfin monographiques.

En 1941, A. C. Smith crut pouvoir incorporer aux *Pristimera* diverses espèces asiatiques (*Hippocratea indica* Willd., *Pristimera setulosa* Smith, *Hippocratea arborea* Roxb., *H. cambodiana* Pierre, *H. grahamii* Wight) ; or aucune de ces espèces n'a pu être confirmée comme vrai *Pristimera* : et c'est bien ce qu'a reconnu Ding Hou en 1963, précédé au moins partiellement par Tardieu en 1943. Nous-même avons ignoré jusqu'en 1978 l'existence du genre *Pristimera* en extrême orient. Il nous a pourtant fallu en reconnaître une espèce de Malaisie : il s'agit de l'*Hippocratea glaga* Korth., méconnue de Ding Hou et dont nous parlerons ci-dessous.

En 1978, lors de notre révision des *Hippocrateæ* de Madagascar, nous avons tenté de comparer tous les matériaux de l'ancien monde à ceux du nouveau monde. Nous avons dû conclure que quatre espèces malgaches étaient des *Pristimera*, ainsi que bon nombre d'autres d'Afrique continentale qui restaient à regrouper ; c'est l'un des objectifs du présent travail.

Il faut maintenant nous critiquer nous-même en reconnaissant l'hétérogénéité du genre *Simirestis* N. Hallé, si l'on s'en rapporte aux limites établies en 1958 et élargies par Wilczek en 1960. Cette situation hétérogène se révèle tant au niveau des caractères morphologiques floraux qu'en matière de palynologie. Dans ce dernier domaine il s'ajoutait, postérieurement à nos propres recherches, que certains prélèvements ont été faits sur des matériaux que nous n'avions pas revus et qui plus tard ont été reconnus faussement déterminés. Cette hétérogénéité a poussé certains à rejeter des efforts méritoires quoiqu'insuffisants ; elle eut pour conséquences les critiques de Robson (1965, p. 46-48).

Mais le type du genre *Simirestis* étant représentatif d'une structure particulière, ce genre peut être maintenu et circonscrit plus logiquement. Parmi les espèces qui sont à écarter des *Simirestis*, il y a plusieurs *Pristimera* et quatre *Prionostemma* : genre resté trop longtemps méconnu en Afrique et en Asie.

Caractères communs à Simirestis (sensu stricto), Pristimera et Prionostemma

Cymes inflorescentielles dichasiales ; pas de latex (fleurs, fruits, graines ; avec une exception chez la sous-espèce *newalensis* du *Pristimera graciliflora*, cf. *infra*) ; nombre d'ovules par loge supérieur à 2 ; pétales nettement ou largement imbriqués ; jeunes boutons globuleux ; cotylédons largement soudés entre eux ; pollen en grains simples tricolporés ; graines insérées au fond de la loge sur des étuis funiculaires comprimés ; tronc de liane à massif ligneux cylindrique de structure normale, sans sillons ni inclusions de parenchyme ou de phloème.

SIMIRESTIS N. Hallé

Bull. Mus. natn. Hist. nat., Paris 30 (5) : 464 (1958).

Disque charnu, ni pentagonal ni cupuliforme mais haut et étroit, aussi large ou à peine plus large à la base qu'en son sommet qui est le plan d'insertion des filets staminaux :

fleurs de taille moyenne avec, à l'anthèse, un diamètre d'environ 4-11 mm ; sépales à la fois subégaux et quinconciaux ; pétales quinconciaux et sessiles ; boutons ovés ou oblongs ; ovules 6-14 par loge ; pollen de 19-30 µm, finement ponctué.

Espèce-type : **Simirestis scheffleri** (Loes.) N. Hallé, *comb. nov.*

— *Hippocratea scheffleri* Loes., Bot. Jahrb. 34 : 115 (1904) ; type : *Scheffler 197* (iso-, P!), Derema, Usambara, fl.
— *Simirestis dewildemanniana* N. Hallé, thèse Univ. Paris : 66 (1958) ; Bull. Mus. natn. Hist. nat., Paris 30 (5) : 465 (1958) ; Monogr. Hipp. Afr. occid. : 71 (1962) ; Wilczek, Fl. Congo B. 9 : 161 (1960).
— *Hippocratea affinis* De Wild., Pl. Bequaert. 2 : 61 (1923), *non* Cambess. *in* St. Hil. (1829).

Autres espèces (toutes d'Afrique) :

Simirestis goetzei (Loes.) N. Hallé ex R. Wilczek, Fl. Congo B. 9 : 162 (1960).
S. klaineana N. Hallé, Not. Syst. 16 : 127 (1960).
S. tisserantii N. Hallé, Bull. Mus. natn. Hist. nat., Paris 30 (5) : 465 (1958).
D'autres espèces à exclure du genre seront traitées ultérieurement.

PRIONOSTEMMA Miers

Trans. Linn. Soc., London 28 : 354-396, *tab. 17* (1872).

Disque charnu, tronconique, large, souvent marginé ; fleurs grandes ayant à l'anthèse un diamètre d'environ 8-13 mm ; les sépales sont à la fois inégaux entre eux et quinconciaux ; pétales très nettement onguiculés ; boutons subglobuleux plus larges que hauts ; ovules 6-14 par loge ; pollen bréviaxe de 28-39 µm, fortement réticulé.

Espèce-type : **Prionostemma aspera** (Lam.) Miers ; type : *Richard s.n.*, Cayenne (holo-, P-LA !).

Autres espèces :

Prionostemma unguiculata (Loes.) N. Hallé, *comb. nov.*

— *Hippocratea unguiculata* Loes., Bot. Jahrb. 34 : 118 (1904) ; type : *Zenker 2358* (iso-, G, L, P!) ; espèce de l'Afrique de l'Ouest.

P. fimbriata (Exell) N. Hallé, *comb. nov.*

— *Hippocratea fimbriata* Exell, Journ. Bot. 65, suppl. 1 : 79 (1927) ; type : *Gossweiler 6292* (holo-, BM!) ; Afrique équatoriale.

P. delagoensis (Loes.) N. Hallé, *comb. nov.*

— *Hippocratea delagoensis* Loes., Bot. Jahrb. 34 : 119 (1904) ; type : *Schlechter 11517* (iso-, G, P!) ; Afrique de l'Est.

P. arnottiana (Wight) N. Hallé, *comb. nov.*

— *Hippocratea arnottiana* Wight, Ill. Ind. Bot. 1 : 133 (1838) ; type : *tab. 46* et *47 (nec 46) A*, Malabar, Inde, cf. *Wight 463* (L, P!).

Nota : C'est l'utilisation par A. C. Smith sur le plan générique, de nombre de caractères en réalité spécifiques, qui a longtemps masqué les affinités réelles entre les cinq espèces de *Prionostemma*.

PRISTIMERA Miers

Trans. Linn. Soc., London 28 : 360 (1872).

Disque réduit, bas, annulaire ou cupuliforme, rarement lobé, débordant étroitement mais nettement en largeur la base de l'androcée ; fleurs petites, ayant à l'anthèse un diamètre d'environ 2-6 mm ; sépales quinconciaux, égaux entre eux si la fleur est urcéolée, inégaux si la fleur est rotacée ; pétales quinconciaux sessiles ; boutons globuleux ; ovules 4-10 par loge ; pollen de 14-25 µm, finement ponctué.

Espèce-type : *Pristimera verrucosa* (H. B. K.) Miers ; cf. A. C. Smith, Brittonia 3 (3) : 370 (1940).

Genre de 24 espèces tropicales de l'ancien et du nouveau monde.

Clé des sous-genres de Pristimera

1. Fleurs urcéolées à semi-rotacées ; pétales suborbiculaires, ovés ou oblongs, ± sessiles ; disque lobé ou anguleux, parfois cupuliforme.
    2. Pétales ovés ou suborbiculaires, subtranslucides à marge très amincie ; disque très réduit, lobé pentagonal ou annulaire, en bourrelet très étroit, parfois cupuliforme ; Amérique, Afrique, Madagascar........ 1. Subg. *Pristimera*
    2′ Pétales étroits, oblongs subspatulés, subsessiles, très opaques jusqu'au bord ; disque anguleux-pentagonal ; Malaisie.................... 3. Subg. *Beccariantha*

1′. Fleurs étalées tout à fait rotacées ; pétales orbiculaires un peu onguiculés ; disque annulaire étalé non lobé ; Afrique........................... 2. Subg. *Trochantha*

1. Subg. PRISTIMERA

On y compte 9 espèces d'Amérique (cf. A. C. Smith, Brittonia 3 (3) : 367-383, 1940) : 4 espèces de Madagascar (cf. N. Hallé, Adansonia, ser. 2, 17 (4) : 402-404, 1978) ; 9 espèces d'Afrique, l'une de celles-ci représentée par deux variétés de *P. bojeri* (Tulasne) N. Hallé, la variété-type étant de Madagascar.

Pristimera paniculata (Vahl) N. Hallé, *comb. nov.*

— *Hippocratea paniculata* Vahl, Enum. 2 : 28 (1806).
— *Simirestis paniculata* (Vahl) N. Hallé, Thèse Univ. Paris : 71 (1958) ; Mon. Hipp. Afr. occid. : 77 (1962) ; Wilczek, Fl. Congo B. 9 : 162 (1960).

Par ses inflorescences en grappes de cymes, par ses éléments de rachis paraissant articulés, par ses petites fleurs blanches d'environ 2 mm de diamètre à l'anthèse, subsessiles, par son disque fortement 5-lobé, par ses pétales érosulés, par ses ovules au nombre de 4-8, par ses feuilles vert-jaune à sec, à nervures et nervilles saillantes et plus pâles, cette espèce est très voisine du *Pristimera nervosa* (Miers) A. C. Smith d'Amérique du Sud. Par l'ensemble de ses caractères réunis, elle trouve enfin ses véritables congénères parmi les *Pristimera*.

Pristimera polyantha (Loes.) N. Hallé, *comb. nov.*

— *Hippocratea polyantha* Loes., *in* Mildbraed, Deutsch. Zentr. Afr. Exped. 1907-1908, 2 : 468, *tab. 61* (1912).
— *Simirestis polyantha* (Loes.) N. Hallé ex R. Wilczek, Fl. Congo B. 9 : 163 (1960).
— *Hippocratea bequaertii* De Wild., Pl. Bequaert. 2 : 69 (1923).

Cette espèce est voisine de la précédente : elle en diffère par ses pédicelles floraux de 1-1,5 mm, par ses fleurs de 3 mm à l'anthèse, verdâtres et devenant jaunes en herbier ; disque presque indistinctement pentagonal ; 6-8 ovules par loge.

Pristimera plumbea (Blakelock & Wilczek) N. Hallé, *comb. nov.*

— *Hippocratea plumbea* Blakelock & Wilczek, Kew Bull. 1957 : 39 (1957).
— *Simirestis plumbea* (Blakelock & Wilczek) N. Hallé, Thèse Univ. Paris : 74 (1958) ; Mon. Hipp. Afr. occid. : 80 (1962) ; Wilczek, Fl. Congo B. 9 : 159 (1960).

Cette espèce est à la fois proche de *P. nervosa* (Miers) A. C. Smith et de *P. paniculata* (Vahl) N. Hallé ; elle se distingue spécialement par la fine pubescence tomenteuse de ses ramilles d'inflorescences et pédicelles floraux : la teinte gris plombé de ses feuilles en herbier est encore un caractère spécifique remarquable. Disque très médiocrement pentagonal ; 5-9 ovules par loge.

Pristimera longipetiolata (Oliv.) N. Hallé, *comb. nov.*

— *Hippocratea longipetiolata* Oliv., F.T.A. 1 : 372 (1868).
— *Hippocratea schlechteri* Loes., Bot. Jahrb. 34 : 114 (1904).

Tant par ses caractères floraux que par son aspect en herbier, cette espèce est très voisine des américaines *P. andina* Miers et *P. celastroides* (H.B.K.) A. C. Smith.

Pristimera andongensis (Welw. ex Oliv.) N. Hallé, *comb. nov.*

— *Hippocratea andongensis* Welw. ex Oliv., F.T.A. 1 : 370 (1868).
— *Simirestis andongensis* (Welw. ex Oliv.) N. Hallé ex R. Wilczek, Fl. Congo B. 9 : 164 (1960).
— *Hippocratea volkensii* Loes., Bot. Jahrb. 19 : 237 (1894) ; N. Robson, Fl. Zamb. 2 : 406 (1966).
— *Hippocratea cinerascens* Loes., *nom. nud. in herb.* Des différences reconnues comme seulement variétales pourront être soulignées ultérieurement.

Cette espèce est très voisine de l'américaine *P. tenuiflora* (Mart.) A. C. Smith.

Pristimera luteoviridis (Exell) N. Hallé, *comb. nov.*

— *Hippocratea luteoviridis* Exell, Journ. Bot. 65, suppl. : 76 (1927) ; Exell & Mendonça, Consp. Fl. Angol. 2 (1) : 19 (1954).

— *Simirestis luteoviridis* (Exell) N. Hallé, Bull. Mus. natn. Hist. nat., Paris, 2e sér., 30 : 465 (1958) ; Monogr. Hipp. Afr. occid. : 76 (1962).

Cette espèce, intéressante par sa rareté, est voisine de *P. tenuiflora* (Mart.) A. C. Smith.

Pristimera mouilensis (N. Hallé) N. Hallé, *comb. nov.*

— *Simirestis mouilensis* N. Hallé, Notul. Syst. 16 : 129, *fig. 2* (1960).

Cette espèce paraît affine de *P. verrucosa* (H. B. K.) Miers.

Pristimera bojeri (Tulasne) N. Hallé

Adansonia, ser. 2, 17 (4) : 404 (1978).

Cette espèce de Madagascar pourrait présenter deux variétés sur le continent africain, variétés qui avaient été attribuées au basionyme de l'espèce à titre de nomina nuda, semble-t-il : ce sont les « var. *leioclada* Loesener » (type *G. Scheffler 151 nec 154*, Kibwesi, 1000 m, 28.3.1906, j. fr., gr. immatures, L ! G !), et « var. *peglerae* Loesener » (type *A. Pegler 914*, Kentani, Cape Prov., fr. à 2-4 gr. par carpelle, P ! ex PRE). — Cf. Robson, Fl. Zambes. 2 (2) : 408 (1966).

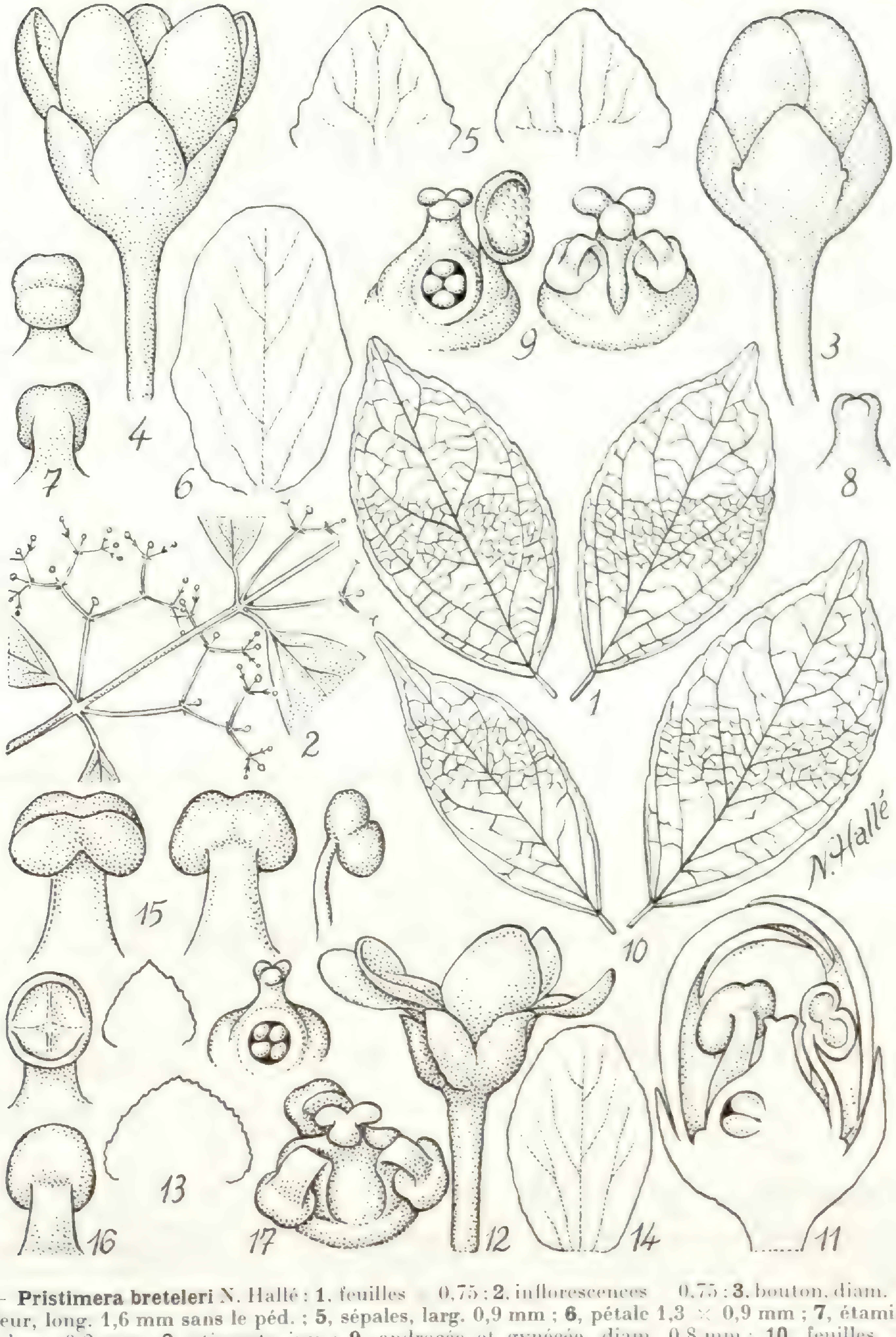
Pristimera breteleri N. Hallé, *sp. nov.*

Valde affinis Pristimerae andongensi (Welw. ex Oliv.) N. Hallé *sed clare minor, floribus minimis, characteribus sequentibus differt* :

Characterium præcip. tabula	P. andongensis	P. breteleri
alabaster in diam.	1,5 mm	1,1 mm
flos ad anth. in diam.	3,5-4,4 mm	1,4-2,2 mm
petalum in longo	1,8-2,3 mm	1,3-1,4 mm
petalum in lato	1,2-1,5 (2,2) mm	0,8-0,9 mm
sepalum majus in lato	1-1,7 mm	0,7-0,9 mm
sepalum minus in lato	0,8-1 mm	0,45-0,6 mm
discus	*clare cupulatus*	*anguste annulatus*
discus in diam.	1-1,8 mm	0,6-0,9 mm
discus in alto	0,2-0,35 mm	circ. 0,01 mm
filamentum in longo	0,7-1,5 mm	0,2-0,3 mm
ovulæ in quoque loculo	6-8	4

Type : *Breteler 2739*, Cameroun, Nkolbisson, 7 km W Yaoundé, fl., 4.4.1962 (holo-, P ! ; iso-, WAG, BR).

Autre matériel : *Jacques-Félix 5083*, Cameroun, Yaoundé, fl., 3.1940, P!



Pl. 1. – **Pristimera breteleri** N. Hallé : **1**, feuilles × 0,75 ; **2**, inflorescences × 0,75 ; **3**, bouton, diam. 1,2 mm ; **4**, fleur, long. 1,6 mm sans le péd. ; **5**, sépales, larg. 0,9 mm ; **6**, pétale 1,3 × 0,9 mm ; **7**, étamine juvénile, larg. 0,2 mm ; **8**, stigmate juv. ; **9**, androcée et gynécée, diam. 0,8 mm ; **10**, feuilles × 0,75 ; **11**, coupe du bouton ; **12**, fleur, diam. 2,2 mm ; **13**, sépales, 0,45 et 0,75 mm ; **14**, pétale 13 × 0,9 mm ; **15**, étamine, larg. 0,3 mm ; **16**, vieille étamine, larg. 2,5 mm ; **17**, androcée et gynécée, diam. du disque 0,7 mm. — 1-9, *Breteler 2739* ; 10-17, *Jacques-Félix 5083*.

2. Subg. **TROCHANTHA** N. Hallé, *subg. nov.*

Flores omnino rotacei, haud minimi. Petalæ orbiculatæ paulum unguiculatæ ; sepalæ apertæ inter petalorum bases. Discus annulatus depressus expositus haud lobatus.

Species typica : *Pristimera graciliflora* (Welw. ex Oliv.) N. Hallé.

Ce sous-genre ne compte que deux espèces d'Afrique. La structure de la fleur chez l'une et l'autre apporte un lien non négligeable entre les *Pristimera*, dont elles ont la petitesse des fleurs et les inflorescences en cymes axillaires, et les *Prionostemma* avec lesquels elles partagent le caractère rotacé des fleurs et la forme orbiculaire des pétales plus ou moins onguiculés.

Pristimera graciliflora (Welw. ex Oliv.) N. Hallé, *comb. nov.*

Subsp. **graciliflora.**

— *Hippocratea graciliflora* Welw. ex Oliv., F.T.A. 1 : 331 (1868).
— *Simirestis graciliflora* (Welw. ex Oliv.) N. Hallé ex R. Wilczek, Fl. Congo B. 9 : 168 (1960) ; N. Hallé, Monogr. Hipp. Afr. occid. : 63 (1962).
— *Hippocratea staudtii* Loes., Bot. Jahrb. 34 : 113 (1904), *syn. nov.*

Subsp. **newalensis** (Blakelock) N. Hallé, *comb. nov.*

— *Hippocratea graciliflora* Welw. ex Oliv. subsp. *newalensis* Blakelock, Kew Bull. 20 : 295 (1966).

L'abondance de latex, dans la fleur spécialement, est un caractère exceptionnel dans le genre et dans l'espèce.

Pristimera preussii (Loes.) N. Hallé, *comb. nov.*

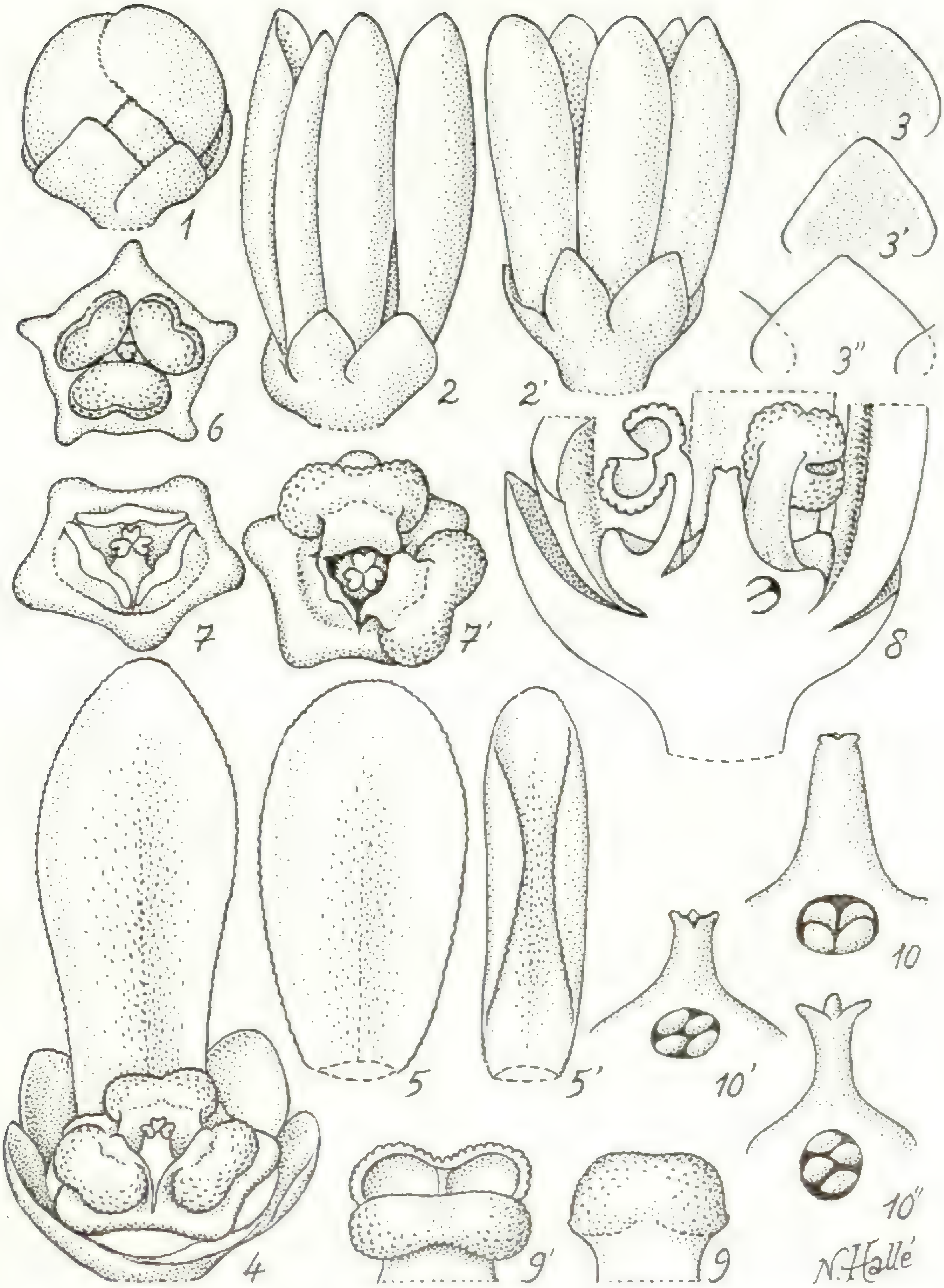
— *Hippocratea preussii* Loes., Bot. Jahrb. 34 : 112, *fig. 2B* p. 116 (1904).
— *Simirestis preussii* (Loes.) N. Hallé, Thèse Univ. Paris : 65 (1958) ; Wilczek, Fl. Congo B. 9 : 166 (1960).

3. Subg. **BECCARIANTHA** N. Hallé, *subg. nov.*

Flores omnino urceolati, minimi ; petalæ oblongæ anguste spathulatæ, manifeste intranslucidæ usque ad marginem ; discus angulo-pentagonus. Species unica malesiana.

Pristimera glaga (Korth.) N. Hallé, *comb. nov.*

— *Hippocratea glaga* Korth., Kruidk., Verhandelingen over de natuurlijke Geschiedenis der Nederl. ov. Bezitingen, Leiden : 186, *tab. 40* (1842) ; Flora 31 : 580 (1848) ; Walp., Ann. 2 : 193 (1850-51) ; Miq., Fl. Ind. Bat. 2 : 599 (1859) ; Ann. Mus. Bot. Lugd.-Bat. 4 : 153 (1869) ; Back., Schoolfl. : 236 (1911).
— *Hippocratea beccarii* Tuyn, Blumea 10 : 139, *tab. 3* (1960).
— *Reissantia cassinoides sensu* Ding Hou, Blumea 12 : 33 (1963) ; Fl. Males. 1 (6) : 402 (1964), *quoad syn. H. glaga* ; *excl. H. cassinoides* DC.



Pl. 2. — **Pristimera glaga** (Korth.) N. Hallé : **1**, jeune bout., diam. 1,5 mm ; **2**, **2'**, fleurs, long. 3,5 et 3 mm ; **3**, **3'**, **3''**, sépales, larg. 0,8 à 1,1 mm ; **4**, détail de fleur ; **5**, pétale, larg. 1,2-1,4 mm ; **5'**, pétale non étalé, long. 2,4 mm ; **6**, **7**, **7'**, disques et androcées, diam. 1-1,3 mm ; **8**, fleur en coupe, diam. du disque 0,9 mm ; **9**, **9'**, anthères, jeune et vieille, larg. 0,5-0,7 mm ; **10**, **10'**, **10''**, pistil ouvert montrant les ovules et stigmate ± épanoui. — 1-4, 7-10', *Beccari 3426* ; 5-6, 10'', *de Voogt 295*.

Type : *Herb. Lugd. Bat. 899*, 174-379 [201580], Java, bout. (iso-, L!).

Note : Ding Hou avait assimilé cette espèce à l'*Hippocratea cassinoides* DC. mais cette dernière correspond bien à *Reissantia indica* (Willd.) N. Hallé (cf. Adansonia, ser. 2, 17 (4) : 408, 1978). La petitesse du disque lobé, la forme et surtout la préfloraison des pétales, les ovules et les anthères contribuent à placer l'espèce de Korthals au sein des *Pristimera* : c'est le seul représentant du genre dans le Sud-Est de l'Asie où il est très isolé. Ses particularités spécifiques sont les fleurs tout à fait sessiles, les pétales plutôt étroits et nettement plus opaques que chez tous les autres *Pristimera*.

Autres matériels étudiés : Bornéo : *Beccari 3426* (+ dessin de *B. 2629* ou *2625* ex herb. Firenze), Pontianab, 5.1867, fl., L! — Sumatra : *de Voogd 295*, Palembang, 26.1.1929, fl., L! ; *Kostermans & Anta 409*, Lobok-besar, île Bangka, 20 m, 3.9.1949, j. fr., fin fl., L! — Java : *Kollmann s.n.*, Java « *Echitis inflata* », j. bout., G!

BIBLIOGRAPHIE

Tous les titres généraux de la bibliographie sont ceux de la première partie de la présente révision :

Hallé, N., 1978. — Révision monographique des Hippocrateae : 1. Les espèces de Madagascar. *Adansonia*, ser. 2, 17 (4) : 397-414.

Bull. Mus. natn. Hist. nat., Paris, 4e sér., **3**, 1981
section B, *Adansonia,* nº 1 : 15-18.

Pavonia (Malvaceæ) in the Society Islands

F. R. Fosberg & M.-H. Sachet

Summary : The genus *Pavonia* includes a few species from Oceania, among them two species from the Society Islands, *P. papilionacea* Cav. and *P. lourteigiæ* Fosberg & Sachet, *sp. nov.*, both rare and probably extinct. The first is described in detail from the only four collections known from Tahiti, together with the plates by Parkinson and Cavanilles. The second, from Bora Bora is sufficiently distinct to be described here as new. Neither plants has been collected since the middle of the 19th century.

Résumé : Le genre *Pavonia* ne comprend que quelques espèces d'Asie et d'Océanie, parmi lesquelles se trouvent deux espèces rares et peut-être disparues des Iles de la Société, *P. papilionacea* Cav. et *P. lourteigiæ* Fosberg & Sachet, *sp. nov.* La première, originaire de Tahiti, est décrite en détail d'après les quatre collections connues et les illustrations de Parkinson et Cavanilles. Une collection de Bora Bora en diffère suffisamment pour représenter une nouvelle espèce. Ces deux plantes n'ont pas été retrouvées depuis le milieu du xixe siècle.

F. Raymond Fosberg & Marie-Hélène Sachet, Dept. of Botany, Smithsonian Institution, Washington, D.C., U.S.A.

Pavonia is a large genus principally American but with a considerable number of African species and a few in Asia and the Pacific. It is related to *Hibiscus* but is most readily distinguished by its schizocarpic fruit. It is readily distinguished from *Sida* and *Abutilon*, two other large widespread genera with schizocarps, by the presence of an involucre or " epicalyx ". The mericarps of *Pavonia*, as in *Sida*, have one seed each. We are here treating two probably extinct species from the Society Islands, one of them described here as new.

PAVONIA Cavanilles

Diss. 2 [App 2] (1786) ; *l.c.* 3 : 132 (1787), *nom. cons.*

Species of *Pavonia* are not numerous in the Indo-Pacific region. Riedel, Fl. Iranica 120 : 34-36 (1976), reports three species from the Iranian region. Stewart, Fl. W. Pakistan : 481-482 (1972), lists nine species from West Pakistan. One of these, *P. repanda* Spr., is sometimes placed in *Urena*. Hooker, Fl. British India 1 : 330-332 (1875), includes only six. Our own investigations yielded only four in Ceylon, including one new one.

Date de publication : 30.06.1981.

There seems to be only one in Indo-China and Malaya. Borssum-Waalkes, Blumea 14 : 133-137 (1966), finds but three species in Malesia, one of them introduced. One American species, *P. hastata* Cav. is introduced in Australia. Then, going eastward across the Pacific, there are no *Pavonia* until we reach the Society Islands, from whence came *Pavonia papilionacea* Cav., one of the original species of the genus.

This species has been known since the first plant collection from the Pacific Islands, by Banks & Solander, who, on Captain James Cook's first voyage around the world, in 1769, collected the specimen on which Cavanilles based the species.

During the century following that, *P. papilionacea* was found, to the best of our knowledge, only four times, the last by Bidwill, about 1850. This was the last time the plant was seen living, at least so far as there are definite records. Nadeaud, Enum. Pl. Tahiti 67 (1873), mentions it as in large valley mouths, Papeava, Tipaearui, etc., but cites no collections, nor have we seen collections of it by him in Paris. None of the other French writers even mention it. Martin Grant, during over a year of concentrated field work in the Society Islands in 1930-1931, did not encounter it. We are doubtless justified in considering it extinct.

A specimen of *Pavonia*, similar to *P. papilionacea*, in the Paris Herbarium, was collected by Dumont D'Urville on Bora Bora, on the Voyage de la Coquille (1822-1825). Through the courtesy of the authorities of the Laboratoire de Phanérogamie, Muséum national d'Histoire naturelle, we have been privileged to study this specimen. Dr. Alicia Lourteig had pointed out to one of us that it differed in pubescence from *Pavonia papilionacea*, so we requested it on loan, and have been able to compare it in detail with an isotype (US) of *P. papilionacea*.

The two are close, indeed, but differ in a number of details, especially in indument, as described below.

The Bora Bora plant has never been recollected, and is most likely also extinct. A number of collectors, including ourselves, have visited Bora Bora in the last 50 years and have not found it.

Comparing two extinct species, using only a few imperfect herbarium specimens is really a form of paleobotany, and imposes severe limitations on the amount and kinds of information obtainable. It seems worthwhile to describe these two as fully as possible.

Fortunately there exists an excellent habit painting of *Pavonia papilionacea*, made by Sydney Parkinson at the time the plant was discovered. This painting was never published, but is preserved in the British Museum (Natural History), and through the courtesy of the authorities there, we have a color-transparency of it. It shows that the plant had an attractive flower and gives a number of details not or only poorly evident from the specimens. Cavanilles also illustrated it with an excellent line drawing, published with his description.

The following descriptions are based on the available specimens and the Parkinson painting.

Pavonia papilionacea Cavanilles

Diss. 3 : 140, *tab. 49, fig. 2* (1787) ; Nadeaud, Enum. Pl. Tahiti 67 (1873) ; Fosberg & Sachet, Micronesica 2 : 157 (1966).

Suffrutescent herb or slender shrub, stems terete or slightly subangular, pubescent with mostly simple, white, glistening tapering sharply pointed unicellular hairs, these smaller and more numerous on the slight ridges on the stems, a very few branched or stellate white hairs are scattered among the simple ones ; the surface between the hairs is granular roughened ; short slender flowering branchlets in the leaf-axils, these pubescent with a mixture of the white unicellular hairs and thicker, blunt, closely septate, rusty brown hairs, the proportion of the latter increasing distally from very few to predominant just below the floriferous part ; leaves orbicular, obscurely sub-lobate, somewhat acuminate at apex, cordate at base, somewhat declinate, palmately 7-9-nerved, lesser veins leaving nerves at a wide angle, the smaller branchings at about 90°, the network obscure above, clear but inconspicuous beneath, pubescence of blade on upper-surface rather sparse, of mixed stellate and simple short stiff pointed hairs, intervals somewhat granular-roughened, under-surface prominently stellate-hirsute, hairs on veins mixed stellate and simple, margin irregularly serrate-dentate, teeth ovate, somewhat mucronate, petiole 2.5-6.5 cm long, densely hirsute with mostly simple, a few stellate, white, pointed hairs ; stipules about 3 mm long, ovate, somewhat oblique, acuminate, nearly glabrous above, hirsute on margins and midrib beneath ; buds clustered at ends of short axillary fertile branches (very few on a branch in painting), peduncles uniflorous, densely pubescent with a mixture of white and brown hairs, obscurely jointed to a somewhat shorter pedicel that is densely pubescent almost entirely with the rusty-brown septate hairs ; involucre of 10 linear-subulate bracts 9-10 mm long, pubescent with almost all brown hairs toward the base, changing to almost all long white unicellular hairs distally ; calyx about 17 mm long, united to about 1/4 the distance from the base, segments 5, broadly lanceolate, acute, convex and densely short pubescent externally, with a few long white hairs towards apex, more sparsely fine white pilose on the concave inner surface ; petals 5, obovate, obtuse to rounded at apex, clear yellow, shading to somewhat brownish (in painting) ; staminal column shorter than petals, strongly declinate, then slightly curved upward, free filament tips issuing mostly from upper portion of staminal tube, few from lower down, fairly long, whole androecium shorter than petals ; style 3 cm long, with 8-10 strongly ascending short (1.5 mm) branches, well exserted from staminal tube, with stigmas exserted somewhat to considerably beyond the anthers (details of androecium and gynoecium mostly from PARKINSON painting) ; carpids (mericarps) about 5 mm long, spineless, obovate or slightly obcordate, in side-view hemi-obcordate, outer surface curved, with a rugose ridge on either side, a slight median keel and distal mucro, stipitate base with a slight constriction above base (the only fruits seen were 3 mericarps in a pocket on the BM sheet designated as lectotype).

The type collection is from Tahiti by BANKS & SOLANDER in 1769. Of this we have seen five sheets, two in the British Museum, two in Paris, and one in Washington. In 1966, we had designated as lectotype the BM sheet marked *HB 14*. However, we have recently learned that the specimen sent to CAVANILLES by BANKS survives in the Herbarium at the Madrid Botanic Garden, and should be considered the holotype. We are grateful to Dr. P. BLANCO for this information and for photographs of this sheet. Other than these we have seen only the three sheets in Kew, and one in the British Museum, cited below. Two of them give the native name as " fautea ".

MATERIAL : SOCIETY ISLANDS : TAHITI : *Banks & Solander s.n.*, s. loc., in 1769 (holotype, MA : isotypes, BM, P, US) ; *Hinds s.n.*, s. loc, in 1841, K ; *Barclay s.n.*, s. loc., K ; *Wiles L. Smith s.n.*, s. loc., in 1792, BM ; *Bidwill s.n.*, Fautaua Valley, K.

Pavonia lourteigiæ Fosberg & Sachet, *sp. nov.*

A Pavonia papilionacea, *foliis trilobatis infra non stellatis, reproductivis partibus minus ferrugineo-pubescentibus, flore minore, mericarpio non stipitato, cristis mericarpiorum non rugosis differt.*

A slender shrub or suffrutescent herb, close to *Pavonia papilionacea*, but with stem pubescence more sparse, hairs less recurved ; leaves much more prominently trilobed, apex more strongly acuminate, leaf pubescence of simple hairs, without stellate hairs on under surface, teeth on margins somewhat more prominent, with rounder, less mucronate points ; the brown septate hairs shorter and much fewer in proportion to long unicellular white ones though with the same distribution as in *P. papilionacea* ; only on the outer surface of the calyx lobes are the brown hairs predominant and here they are on the average conspicuously shorter ; involucral bracts 6-7 mm long, calyx shorter, about 1 cm long, lobes broader in proportion, bluntish rather than acute ; petals much shorter, scarcely 10-12 mm long (one flower, only) ; staminal column about 15 mm long, pollen grains muriculate ; style about 20 mm long, its branches 2 mm long, stigmas puberulent ; carpids blackish, spineless, minutely and rather sparsely white-hispidulous, about 5 mm long, from the side only slightly hemi-obcordate, nearly as broad as high, very broadly oblong in front view, with a noticeable low median keel, lateral ridges scarcely rugose, apical muero pronounced, base not at all stipitate, scar narrowly obcordate.

This species is very close to *P. papilionacea* but the leaves are more sharply trilobate and have simple pilose rather than stellate pubescence beneath, the reproductive parts are less ferrugineous, the flowers are much smaller, and the mericarps are not at all stipitate, have a more prominent median keel and nearly smooth lateral ridges or crests. The surface of the mericarps is hispidulous but we have no information on that of *P. papilionacea.*

The plant has only been collected once, to the best of our knowledge, and is now probably extinct. It was found on Bora Bora, in the Society Islands, over 150 years ago. We are dedicating it to Dr. Alicia LOURTEIG, who first noted the difference in leaf pubescence.

SOCIETY ISLANDS : BORA BORA : *Dumont D'Urville s.n.*, s. loc., Voyage de la Coquille, 1822-1824 (holotype, P).

Bull. Mus. natn. Hist. nat., Paris, 4e sér., **3**, 1981
section B, *Adansonia*, n° 1 : 19-36.

Étude de l'ornementation du tégument externe des graines d'*Ononis* L. au microscope électronique à balayage

O. Lecompte-Barbet

Résumé : Le tégument externe des graines d'*Ononis* L. est diversement ornementé. Cette variabilité affecte des espèces soit très voisines, soit éloignées dans la classification, soit même des sous-espèces d'une espèce donnée (*O. natrix* L. par exemple).
37 espèces d'*Ononis* L. ont été étudiées ; une clé de détermination de graines observées au *MeB* est présentée. Cette étude permet de montrer des étapes successives dans l'ornementation du tégument externe de la graine dans ce genre ; ce caractère semble en fait évoluer de façon indépendante par rapport aux autres caractères de la plante et il se trouve donc à des paliers différents dans des espèces cependant très proches.

Summary : The outer seed-coat of *Ononis* L. is variously ornamented. This variability affects taxonomic groups of different level : it is to be seen wether in group of closely related species, or between well distinct ones, or even among different subspecies belonging to a single species (*O. natrix* L. for example).
37 species of *Ononis* L. have been studied ; a seed-coat key from *SEM* observations is given. From this study successive degrees in the ornementation of the outer seed-coat of the genus are defined ; actually, the evolution of this character seems independent of that of other characters of the plant ; it can show different evolutionnary grades in yet closely related species.

Odette Lecompte-Barbet, Laboratoire de Biologie, Faculté des Sciences, Centre Universitaire d'Avignon, 33 rue Louis Pasteur, 84000 Avignon, France.

Nous avons choisi d'étudier le tégument externe des graines d'*Ononis* L. au microscope électronique à balayage (*MeB*)[1] pour en préciser la forme de l'ornementation qui est très variable au niveau des sections, des sous-sections et même à l'intérieur de ces dernières au niveau des espèces. Dans une première approximation à la loupe binoculaire on peut observer des téguments lisses, des téguments rugueux et des téguments dits tuberculés. Dans la littérature, les descriptions font état également de « téguments verruqueux » (Maire, manuscrit) ou de graines à test rugueux par des « circonvolutions cérébroïdes » (Sirjaev, 1932, *O. incisa* Coss. & Dur.) ou encore de graines « fortement verruqueuses par de gros tubercules hyalins transparents » (Maire, manuscrit, *O. laxiflora* Desf.). Ces diverses

---

Date de publication : 30.06.1981.

[1] Ce travail au *MeB* a été réalisé au laboratoire de Palynologie CNRS-EPHE, Université des Sciences et Techniques du Languedoc, Montpellier, grâce à l'accueil que M. Van Campo nous y a réservé. Qu'elle trouve ici l'expression de nos remerciements.

définitions de l'ornementation des graines ne correspondent pas toujours à des espèces différentes et nous pouvons le constater par les quelques exemples de descriptions suivants :

	selon SIRJAEV	selon MAIRE
O. tridentata L.	graines finement ponctuées de blanc.	graines brun-marron, verruqueuses.
O. fruticosa L.	graines finement tuberculées.	graines finement verruqueuses.
O. viscosa L.	graines tuberculées.	graines verruqueuses.
O. cintrana Brot.	graines finement tuberculées.	graines fortement verruqueuses.
O. diffusa Ten.	graines granuleuses, rugueuses.	graines finement et densément verruqueuses.

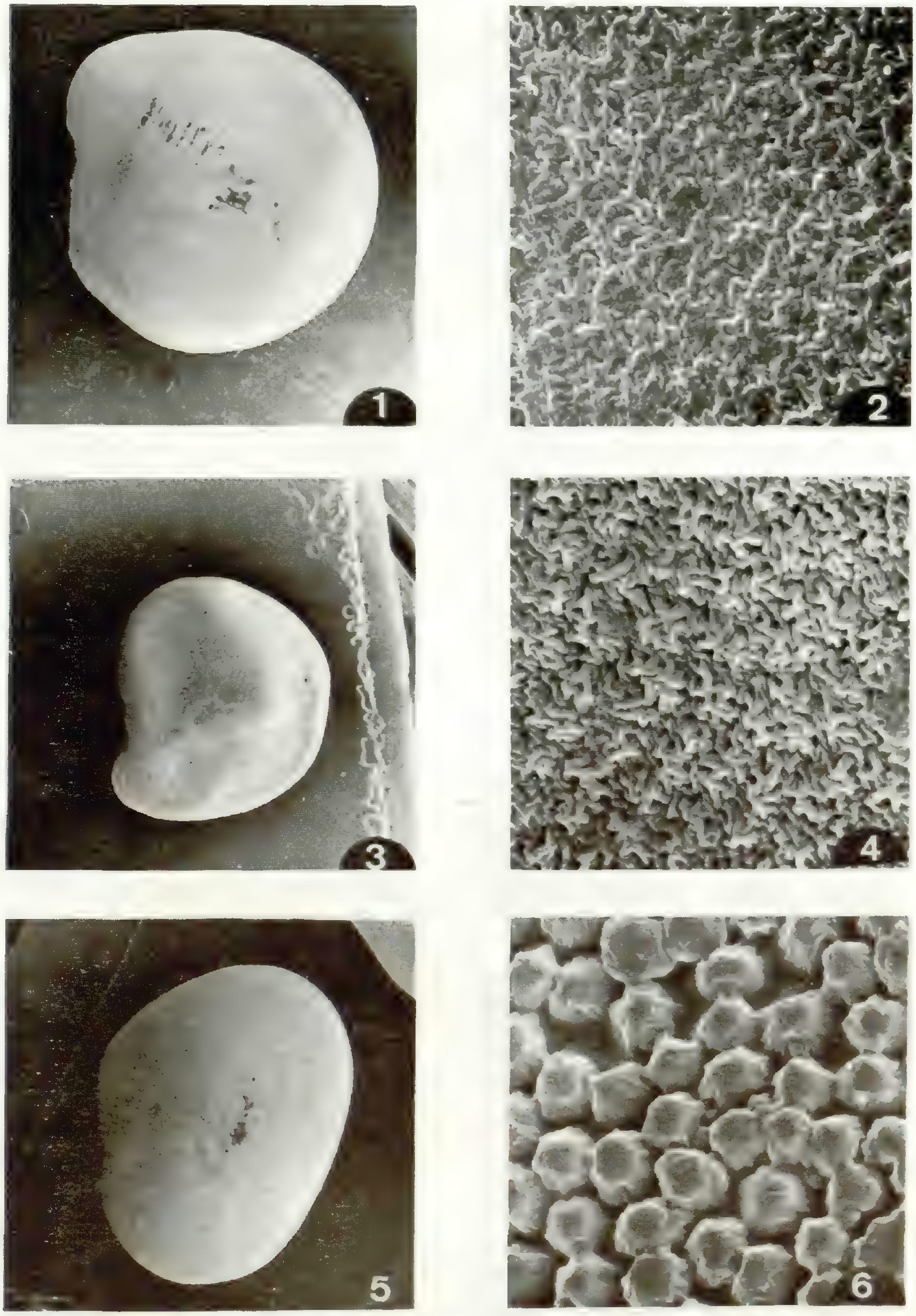
Dans la grande majorité des cas, MAIRE substitue le terme « verruqueuses » aux termes « tuberculées » ou « granuleuses » et « rugueuses » employés par SIRJAEV et ceci peut entraîner certaines confusions. Il était donc nécessaire de choisir et nous l'avons fait en nous référant le plus possible aux termes adoptés par MURLEY (1951). En palynologie, la terminologie concernant la sculpture de l'exine a été définie strictement par IVERSEN & TROELS-SMITH en 1950, mais des structures comparables à celles des graines sont encore nommées différemment.

Les graines étudiées proviennent de matériel des herbiers du Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris, de l'Institut Botanique de Montpellier, de l'herbier du Professeur SAUVAGE, de celui du Laboratoire de Botanique et Écologie Méditerranéenne de la Faculté des Sciences et Techniques de Saint Jérôme. Nous les avons sélectionnées à la loupe binoculaire après examen en moyenne d'une trentaine d'échantillons.

Le genre *Ononis* L. est divisé en deux sections, la section *Natrix* Grisebach *emend.* Sirjaev, subdivisée en 10 sous-sections, et la section *Bugrana* Grisebach *emend.* Sirjaev, subdivisée en 12 sous-sections. Dans le tableau ci-dessous, pour les 37 espèces considérées, soit un peu plus de la moitié de l'ensemble constituant le genre, les échantillons photographiés au *MeB* sont notés à la suite de l'espèce étudiée [1].

---

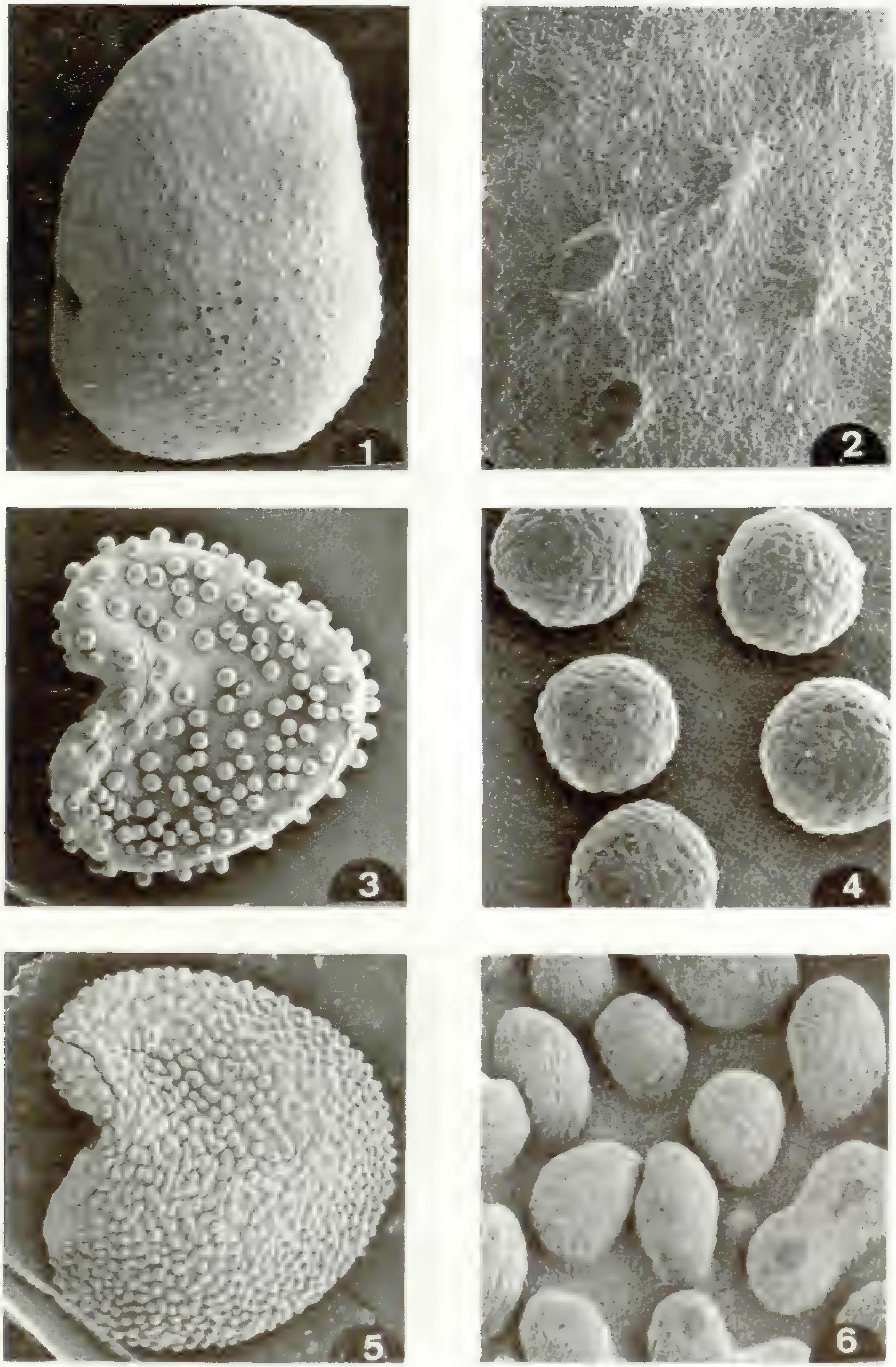
[1] P = herbier Muséum National d'Histoire Naturelle, Laboratoire de Phanérogamie, Paris ; MARS = herbier du Laboratoire de Botanique et Écologie Méditerranéenne de la Faculté des Sciences et Techniques de Marseille St Jérôme ; MPU = herbier de l'Institut botanique de Montpellier.



Pl. 1. — **Ononis cossoniana** : **1**, graine « lisse » × 24 ; **2**, tégument ridé × 2000. — **O. pinnata** : **3**, graine « lisse » × 24 ; **4**, tégument ridé-réticulé en étoiles × 2000. — **O. speciosa** : **5**, graine « lisse » × 24 ; **6**, tégument granuleux × 2000.

Section Natrix

sous-section	I	Antiquæ	*O. rotundifolia* L. : *Jahandiez s.n.*, 12.8.1911, alluvions du Verdon, Allas, Basses-Alpes, France, MARS.
	II	Rhodanthæ	*O. tridentata* L. *O. fruticosa* L. : *Jahandiez s.n.*, 16.7.1912, Savines, Hautes-Alpes, France, MARS. *O. cristata* Mill.
	III	Canariensis	*O. christii* Ball.
	IV	Mauritanicæ	*O. Thomsonii* Oliv. : *Sauvage **11724***, 19.6.1953, massif de l'Ayachi, gorges de l'O Ijimi, 2100 m, Maroc, MPU.
	V	Natrix	*O. atlantica* Ball. *O. vaginalis* Vahl. *O. natrix* L. (voir plus loin pour les différentes sous-espèces). *O. crispa* L. : *Coufourier s.n.*, 18.12.1913, *in* herb. *Jahandiez*, Majorque, Palma, sables de l'Arenal, Espagne, MARS. *O. adenotricha* Boiss. *O. serotina* Pomel. *O. pseudoserotina* Batt. & Pit. : *Maire s.n.*, 28.7.1921, Azrou, ravin de Tiorumliline, Maroc, P.
	VI	Torulosæ	*O. ornithopodioides* L. : *Balansa s.n.*, Mai 1867, *in* herb. *Cosson*, Djebel Hadid, à l'ESE de Mogador, Maroc, P.
	VII	Bifloræ	*O. biflora* Desf. : *Pitard **2463***, 7.5.1912, Sidi Abderhamane, Maroc, P. *O. polysperma* Barr. & Murb. : *Jahandiez s.n.*, 27.3.1920, bords des champs à Skoura, Marrakech, Maroc, MARS. *O. hebecarpa* Webb.
	VIII	Pilosæ	*O. maweana* Ball : *Maire s.n.*, 30.5.1921, Caid Tounsi, Maroc, P.
	IX	Reclinatæ	*O. sicula* Guss. : *Pitard **2438***, 2.6.1912, Dar Chafaï, près de Mechra Ben Abou, Maroc, P. *O. peyerimhoffii* Batt. : *Jahandiez s.n.*, 2.5.1925, sables de l'oued Sidi Saïd, 1300 m, Midelt, Hte. Moulouya, Maroc, MARS. *O. incisa* Coss. & Dur. *O. reclinata* L. : *d'Alleizette s.n.*, Mai 1917, Mostaganem, Algérie, P. *O. pendula* Desf. : *Pitard **231***, Avr. 1912, camp Monod, Maroc, P. *O. laxiflora* Desf. : *Faure s.n.*, 19.4.1929, *in* herb. *d'Alleizette*, Aïn Sefa, pelouses rocailleuses, 700 m, Maroc oriental, P. *O. dentata* Sol. *O. veræ* Sirj.



Pl. 2. — **Ononis crispa** : **1**, graine pustuleuse × 40 ; **2**, *id.* × 400. — **O. cintrana** : **3**, graine tuberculée × 48 ; **4**, *id.* × 400. — **O. thomsonii** : **5**, graine verruqueuse × 48 ; **6**, *id.* × 400.

X Viscosæ

O. pubescens L. : *Sauvage 14967*, 12.7.1958, Rif SW, vallée de l'Oued Serhina, près de Tazoughert, 700 m, Maroc, MPU.

O. viscosa L. : *Jahandiez s.n.*, 27.4.1921, Kasba-Tadla, Tadla, lieux herbeux, Maroc, MARS.

O. antennata Pomel : *d'Alleizette s.n.*, Mai 1918, *in* herb. *Jahandiez*, Mostaganem, terrains sablonneux, Algérie, MARS.

Section Bugrana

sous-section I Intermediæ

O. cintrana Brot. : *Sauvage 14765*, 24.6.1958, Zaïane, forêt de Sidi Hassine, Jbel Akjou, subéraie, Maroc, MPU.

II Chrysanthæ

O. speciosa Lag. : *Jahandiez 91*, 24.6.1926, Sierra Nevada, Venta del Aire, talus broussailleux secs, 1000 m, Espagne, MARS.

O. aragonensis Asso.

O. reuteri Boiss.

III Pinnatæ

O. pinnata Brot. : *Sauvage 15748*, 11.7.1959, Rif SW, Jbel Afechtal dans chênaie à *Q. pyrenaica*, Koudria Sbao, Maroc, MPU.

O. leucotricha Coss. : *Gattefossé s.n.*, 5.8.1934, clairières sableuses de la forêt de la Mamora, vers camp Monod, Maroc, P.

IV Bugranoides

O. minutissima L. : *Stefani s.n.*, 10.6.1911, *in* herb. *Jahandiez*, côteaux calcaires de Bancarello, Bonifaccio, Corse, MARS.

O. cephalotes Boiss. : *Maire s.n.*, 27.6.1923, Moyen Atlas, gorges de Senoual près de Bekrit, ilicaie vers 2000 m, Maroc, P.

O. columnæ All. : *Faure s.n.*, 1.6.1932, Le Ras Foughal, Beni-Snassen, 1200 m, Maroc, P.

O. saxicola Boiss. & Reut.

O. striata Gouan.

V Acanthononis

O. hispida Desf. : *Sennen & Mauricio 7549*, 17.6.1930, Cap des Trois Fourches, falaises marneuses, Maroc, P.

O. hircina Jacq.

O. mesquillieri Bert.

O. antiquorum Arcang.

O. repens L.

VI Villosissimæ

O. villosissima Desf.

O. filicaulis Salzm.

O. monophylla Desf.

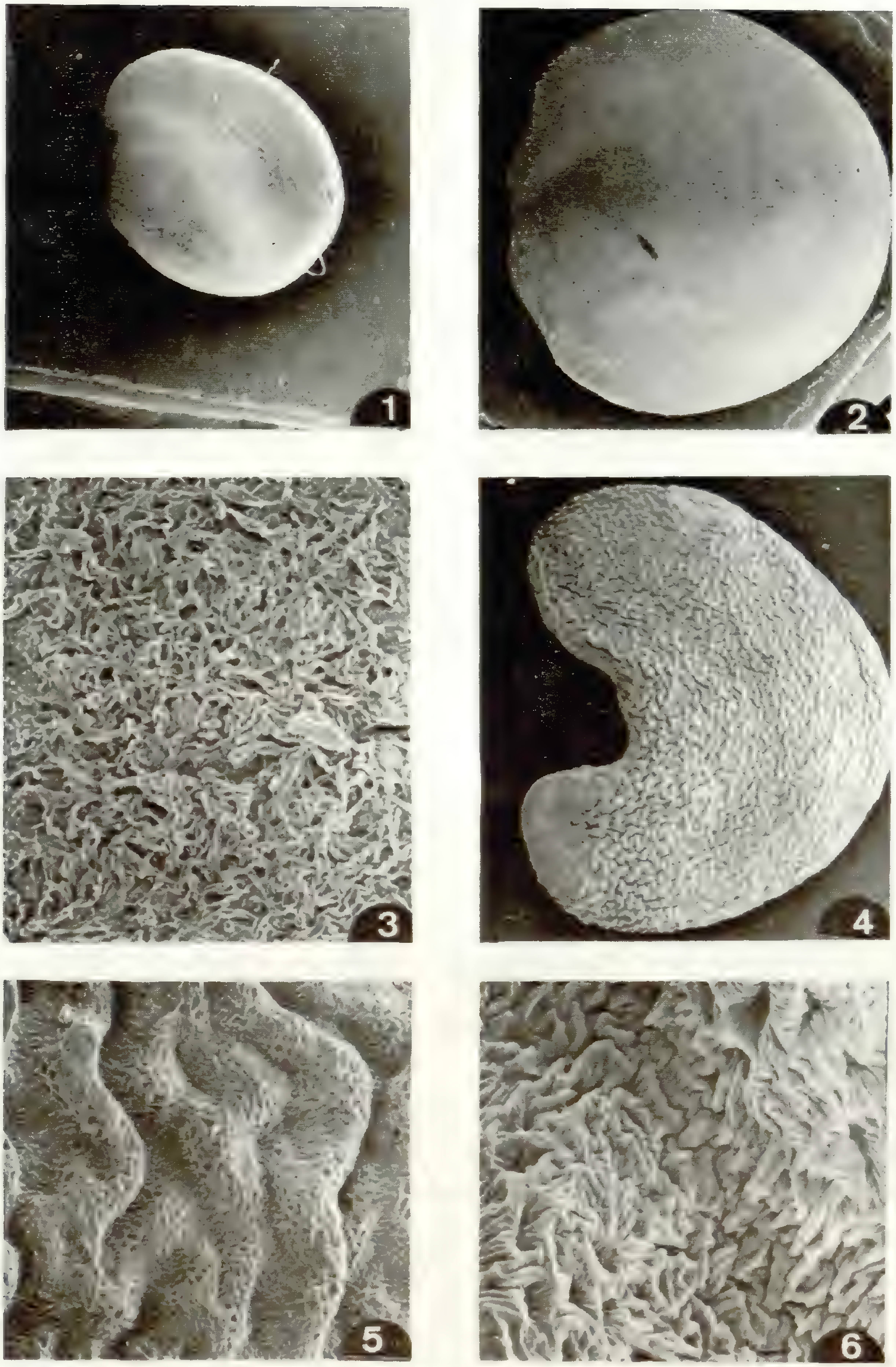
O. oligophylla Ten.

O. alba Poir. : *Maire s.n.*, haies, broussailles, Miliana, Bouzarea, Cherchell, Algérie, P.

VII Variegatæ

O. variegata L. : *Battandier s.n.*, Mai 1881, Tenès, sables maritimes, Algérie, P.

O. euphræsifolia Desf.

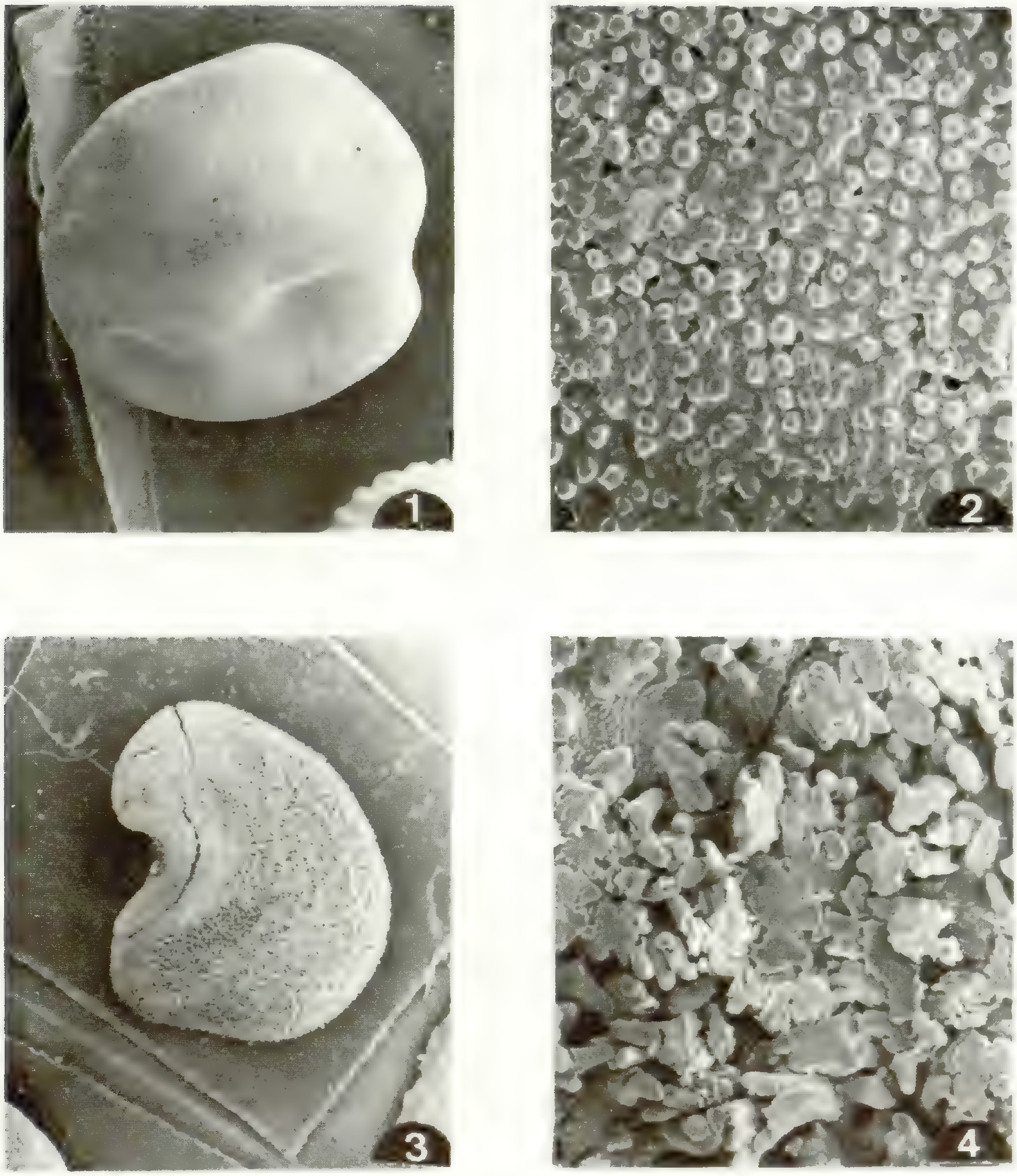


Pl. 3. — Voie (a) de l'évolution de l'ornementation du tégument externe de la graine. — **Ononis alopecuroides** : **1**, graine parfaitement lisse × 24 (aucune ornementation visible ni à 400, ni à 2000). — **O. jahandiezii** : **2**, graine « lisse » × 16 ; **3**, tégument irrégulièrement ridé × 400. — **O. rotundifolia** : **4**, graine à tégument plissé-ridé × 40 ; **5**, *id.* × 400 ; **6**, *id.* × 2000.

VIII	Diffusæ	*O. diffusa* Ten. *O. serrata* Forsk. *O. phyllocephala* Boiss. *O. tournefortii* Coss. : *Sauvage 17677*, 29.6.1978, Rharb N, au bord de la route de Larache à Tanger, Maroc, MPU. *O. hirta* Desf. *O. cossoniana* Boiss. & Reut. : *Jahandiez 54*, 22.4.1921, sables maritimes de Salé, Maroc, MARS. *O. cephalantha* Pomel : *Maire s.n.*, 13.6.1923, Rif, sur pentes schisteuses au N de Targhist, 800-1000 m, Maroc, P. *O. subspicata* Lag. : *Daveau 1921*, Mai 1888, *in* herb. *Jahandiez*, Moita, sous les pins, Portugal, MARS.
IX	Mitissimæ	*O. mitissima* L.
X	Salzmannianæ	*O. alopecuroides* L. : *Webb s.n.*, *in* herb. *Cosson*, Tanger, Maroc, P. *O. salzmanniana* Boiss. & Reut. : *Maire & Wilczek s.n.*, 15.4.1935, champs argileux près de Meknès, Maroc, P. *O. jahandiezii* Maire & Weiller : *Jahandiez 183*, 10.5.1929, Zerhoun, vallée de l'oued Zeggota, moissons, Maroc, MARS.
XI	Veræ	*O. rosea* Dur. *O. avellana* Pomel : *Pomel s.n.*, Oranais, champs argileux à Msila, Beni Zeroual, Algérie, P. *O. megalostachys* Munby : *Munby s.n.*, *in* herb. *Pomel*, Oranais, le Zig, Algérie, P.
XII	Crinitæ	*O. crinita* Pomel.

Sous-espèces d'*Ononis natrix* L. (sect. *Natrix*, subsect. *Natrix*).

subsp. *natrix* : *Maire s.n.*, 11.6.1929, Melilla, dans pinèdes vers Casablanca, 100 m, sol calcaire, Maroc, P.
subsp. *ramosissima* (Desf.) Batt. : *Jahandiez s.n.*, 4.5.1922, Malaga, lieux sablonneux maritimes, au Palo, Espagne, MARS.
subsp. *hispanica* (L. f.) Sirj.
subsp. *mauritii* Maire & Sennen : *Sennen 7552*, 1.7.1930, Hidum, côteaux calcaires sablonneux, Maroc, P.
subsp. *prostrata* (Br.-Bl. & Wilcz.) Sirj. : *Maire s.n.*, 25.7.1926, Grand Atlas, région des Glaoua, près du château de Telouet, 1800 m, Maroc, P.
subsp. *angustissima* (Lam.) Sirj. : *Maire s.n.*, 30.3.1922, dunes au N du Cap Ghir, Maroc, P.
subsp. *polyclada* (Murb.) Sirj. : *Humbert s.n.*, 4.4.1912, Sebket Zarkin, près de Gabès, Tunisie, P.
subsp. *filifolia* Murb.
subsp. *falcata* (Viv.) Murb.
subsp. *hesperia* Maire : Mission d'études de la biologie des Acridiens, Sahara Espagnol, Rio de Oro *2519*, 26.6.1938, Ratrat Afrefir, Maroc, P.
subsp. *garianica* (Pamp.) Maire & Weill.
subsp. *inæqualifolia* (Salisb.) Asch. & Gr. : *Maire s.n.*, 17.6.1926, Rif, Aknoul, 1000-1300 m, Maroc, P.



Pl. 4. — Voie (c) de l'évolution de l'ornementation du tégument externe de la graine. — **Ononis pubescens** : **1**, graine « lisse » × 24 ; **2**, tégument granuleux × 2000. — **O. fruticosa** : **3**, tégument granuleux × 24 ; **4**, *id.* × 400.

Cette étude nous a conduit à établir une clé des graines étudiées. Les termes adoptés le sont dans le sens suivant :

- ridé = marqué par des plis dans différentes directions, sans aucune préférentielle (Pl. 1, *O. cossoniana*).
- ridé-réticulé en étoiles = marqué par des petits plis dont les directions forment un réseau plus ou moins radié (Pl. 1, *O. pinnata*).
- granuleux : à petites granulations disposées plus ou moins régulièrement (Pl. 1, *O. speciosa*).
- pustuleux = couvert de petites bosses arrondies de formes plus ou moins régulières (Pl. 2, *O. crispa*).
- tuberculé = couvert de petites excroissances arrondies et presque sphériques (Pl. 2, *O. cintrana*).
- verruqueux = couvert de petites excroissances de formes irrégulières (Pl. 2, *O. thomsonii*).

Il faut noter que, sur des graines tuberculées on peut parfois observer quelques verrues, mais toujours en nombre réduit. On devrait donc, en toute rigueur, distinguer un stade intermédiaire verruqueux-tuberculé que nous incluons ici dans le type tuberculé lorsque les verrues sont peu nombreuses (ex. : *O. natrix* subsp. *angustissima*, Pl. 7, 5).

Clé provisoire [1] des graines d'*Ononis* L.

1. Graines sans ornementations visibles à la loupe binoculaire, dites lisses.
2. Tégument parfaitement lisse au Scanning. .... 1. *O. alopecuroides* L.
2'. Tégument non lisse au Scanning.
3. Tégument ridé.
4. Tégument ridé irrégulièrement. .... 2. *O. variegata* L.
O. cossoniana Boiss. & Reut.
O. jahandiezii Maire & Weiller
4'. Tégument ridé-réticulé régulièrement en étoile. .... 3. *O. pinnata* Brot.
O. leucotricha Coss.
O. cephalantha Pomel
O. salzmanniana Bois. & Reut.
3'. Tégument granuleux .... 4. *O. pubescens* L.
O. speciosa Lag.
1'. Graines non lisses à la loupe binoculaire.
5. Graines plissées, granuleuses ou pustuleuses.
6. Graines plissées régulièrement, et ridées .... 5. *O. rotundifolia* L.
6'. Graines granuleuses ou pustuleuses.
7. Graines granulées, à granulations de forme et d'orientation irrégulières .... 6. *O. fruticosa* L.
7'. Graines pustuleuses.

---

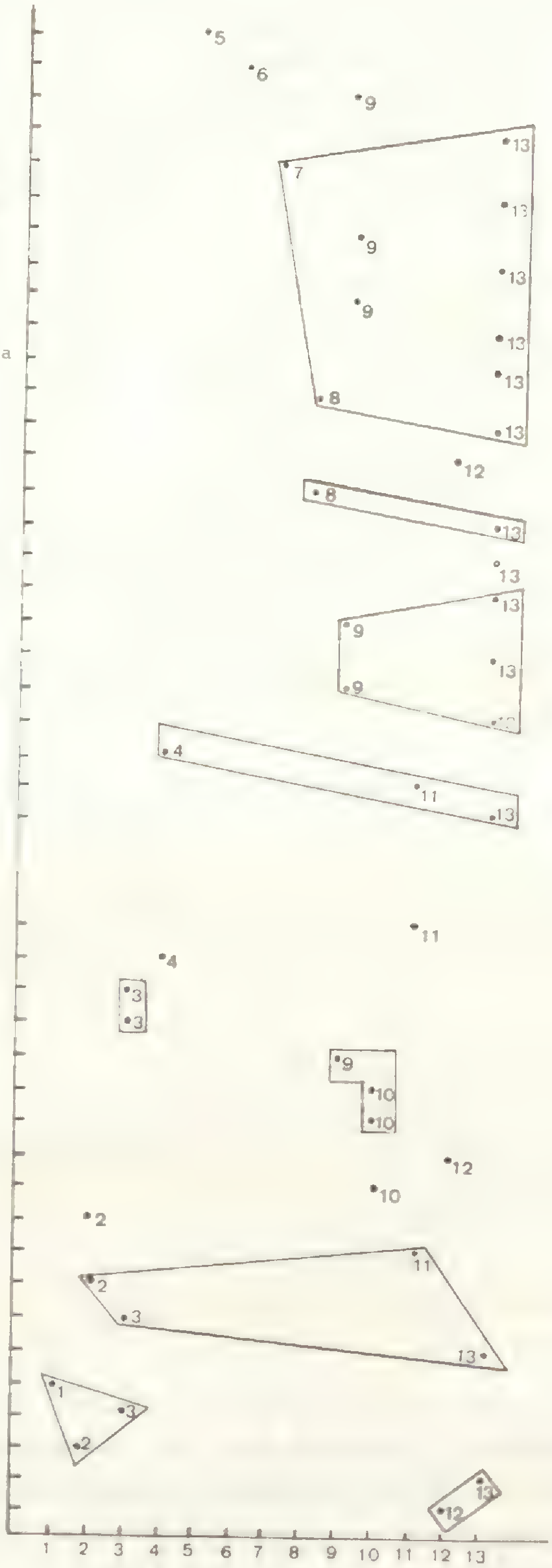
[1] Cette clé est dite provisoire ici par précaution car toutes les espèces du genre n'ont pas été encore étudiées ; elle nous semble cependant indicatrice des formes les plus fréquemment rencontrées car elle concerne plus de la moitié des espèces qui le composent, réparties dans 19 sections sur 22.

8. Tégument réticulé..... 7. *O. natrix* L. subsp. *ramosissima* (Desf.) Batt.
8′. Tégument ridé-réticulé.............................. 8. *O. crispa* L.
O. biflora Desf.
5′. Graines verruqueuses ou tuberculées.
9. Graines verruqueuses.
10. Verrues arrondies ou allongées, sessiles et assez basses ; tégument ridé-réticulé.................................... 9. *O. thomsonii* Oliv.
O. natrix L. subsp. *polyclada* (Murb.) Sirj.
O. natrix L. subsp. *prostrata* (Br.-Bl. & Wilcz.) Sirj.
O. peyerimhoffii Batt.
O. pendula Desf.
O. minutissima L.
10′. Verrues subsessiles avec des ébauches de pédoncules ; tégument assez densément ridé-réticulé..................... 10. *O. cephalotes* Boiss.
O. columnæ All.
O. alba Poir.
9′. Graines tuberculées.
11. Tubercules sphériques sessiles.
12. Tégument ridé-réticulé en étoiles assez fines .... 11. *O. viscosa* L.
O. cintrana Brot.
O. tournefortii Coss.
12′. Tégument ridé de façon lâche............ 12. *O. ornithopodioides* L.
O. hispida Desf.
O. megalostachys Munby
11′. Tubercules sphériques nettement pédonculés ; tégument ridé-réticulé en étoiles assez lâches.................. 13. *O. natrix* L. subsp. *angustissima* (Lam.) Sirj.
subsp. *natrix*
subsp. *hesperia* Maire
subsp. *inæqualifolia* (Salisb.) Asch. & Gr.
subsp. *mauritii* Maire & Senn.
O. pseudoserotina Batt. & Pit.
O. polysperma Barr. & Murb.
O. maweana Ball.
O. sicula Guss.
O. reclinata L.
O. laxiflora Desf.
O. antennata Pomel
O. subspicata Lag.
O. avellana Pomel

Il faut tout de suite noter que les différentes formes de téguments des graines se trouvent plus ou moins au hasard dans les sections du genre *Ononis* L. et qu'ainsi on ne peut faire concorder une ligne évolutive avec la classification actuelle. Les mêmes formes de téguments des graines apparaissent dans la classification chez des espèces éloignées systématiquement et inversement, dans l'espèce *O. natrix* L. par exemple, on ne note pas d'homogénéité de structure à ce niveau. Par commodité d'expression nous considérons ici que les formes tuberculées paraissent plus élaborées que les formes lisses et nous les faisons dériver de ces dernières dans nos schémas. Ceci n'exclut pas l'hypothèse inverse dans laquelle les formes lisses dériveraient des formes ornementées par simplification du tégument.

TABLEAU I : ORNEMENTATION DES TÉGUMENTS DES GRAINES D'*ONONIS* L.
CHEZ LES 37 ESPÈCES ÉTUDIÉES.

SECT. NATRIX		
Subsect.		
I	Antiquae	O. rotundifolia
II	Rhodanthae	O. fruticosa
IV	Mauritanicae	O. thomsonii
V	Natrix	O. n.[1] subsp. natrix
		O.n " ramosissima
		" " mauritii
		" " prostrata
		" " angustissima
		" " polyclada
		" " hesperia
		" " inaequalifolia
		O. crispa
		O. pseudoserotina
VI	Torulosae	O. ornithopodioides
VII ...	Biflorae	O. biflora
		O. polysperma
VIII ..	Pilosae	O. maweana
IX	Reclinatae	O. sicula
		O. peyerimhoffii
		O. reclinata
		O. pendula
		O. laxiflora
X	Viscosae	[illegible]
		[illegible]
		. antennata
SECT. BUCRANA		
Subsect.		
I	Intermediae	O. cintrana
II	Chrysanthae	O. speciosa
III ...	Pinnatae	O. pinnata
		O. leucotricha
IV	Bugranoides	O. minutissima
		O. cephalotes
		O. columnae
V	Acanthononis	O. hispida
VI	Villosissimae	O. alba
VII ...	Variegatae	O. variegata
VIII ..	Diffusae	O. tournefortii
		O. cossoniana
		O. cephalanta
		O. subspicata
X	Salzmanniana	O. alopecuroides
		O. salzmanniana
		O. jahandiezii
XI	Verae	O. avellana
		O. megalostachys

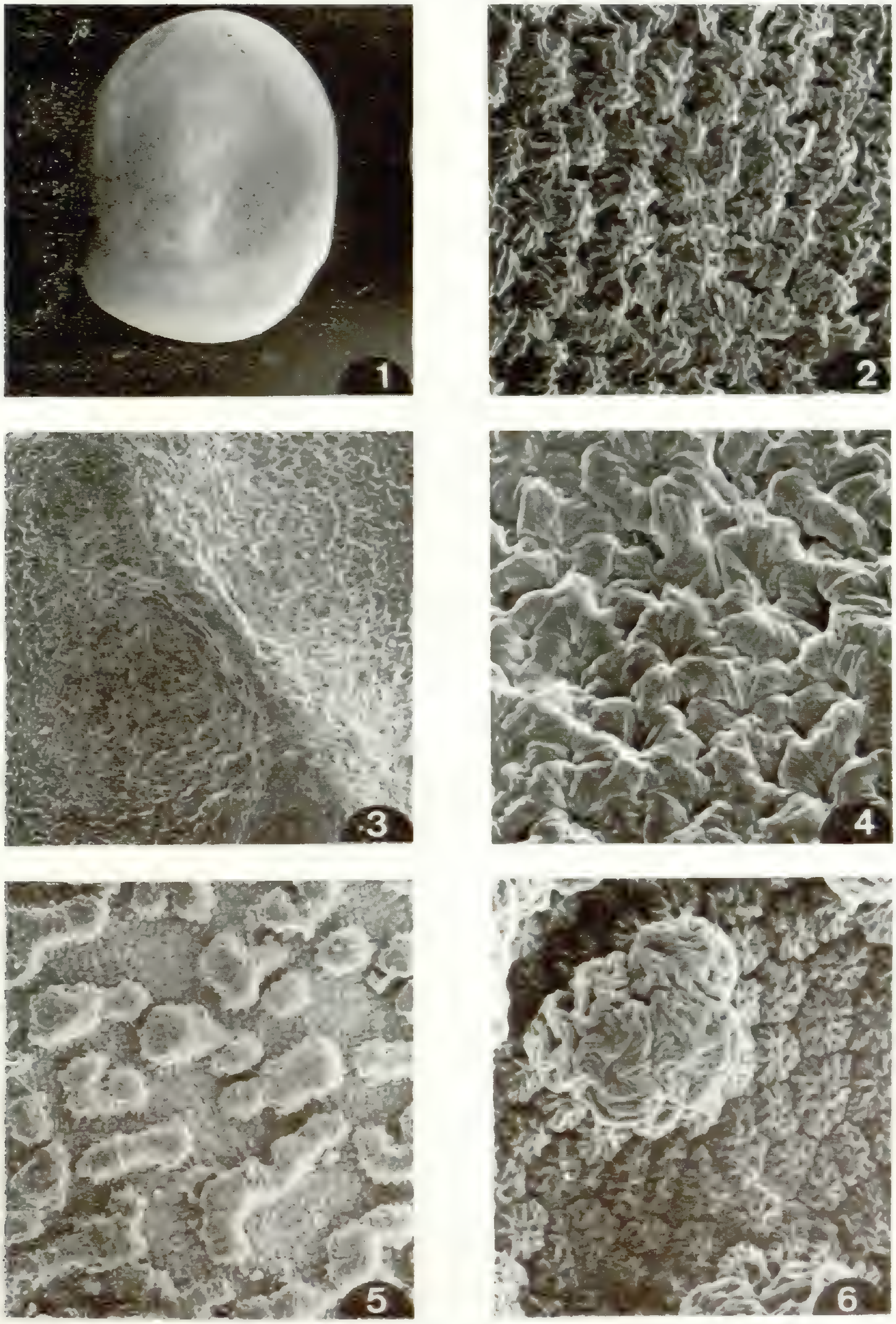


(1) O.n. = *O. natrix.*

Les chiffres portés en abscisse (de 1 à 13) correspondent à ceux portés dans la clé devant les espèces ou les groupes d'espèces caractérisées par un caractère d'ornementation de leur tégument séminal.

Les repères portés en ordonnée correspondent aux espèces étudiées.

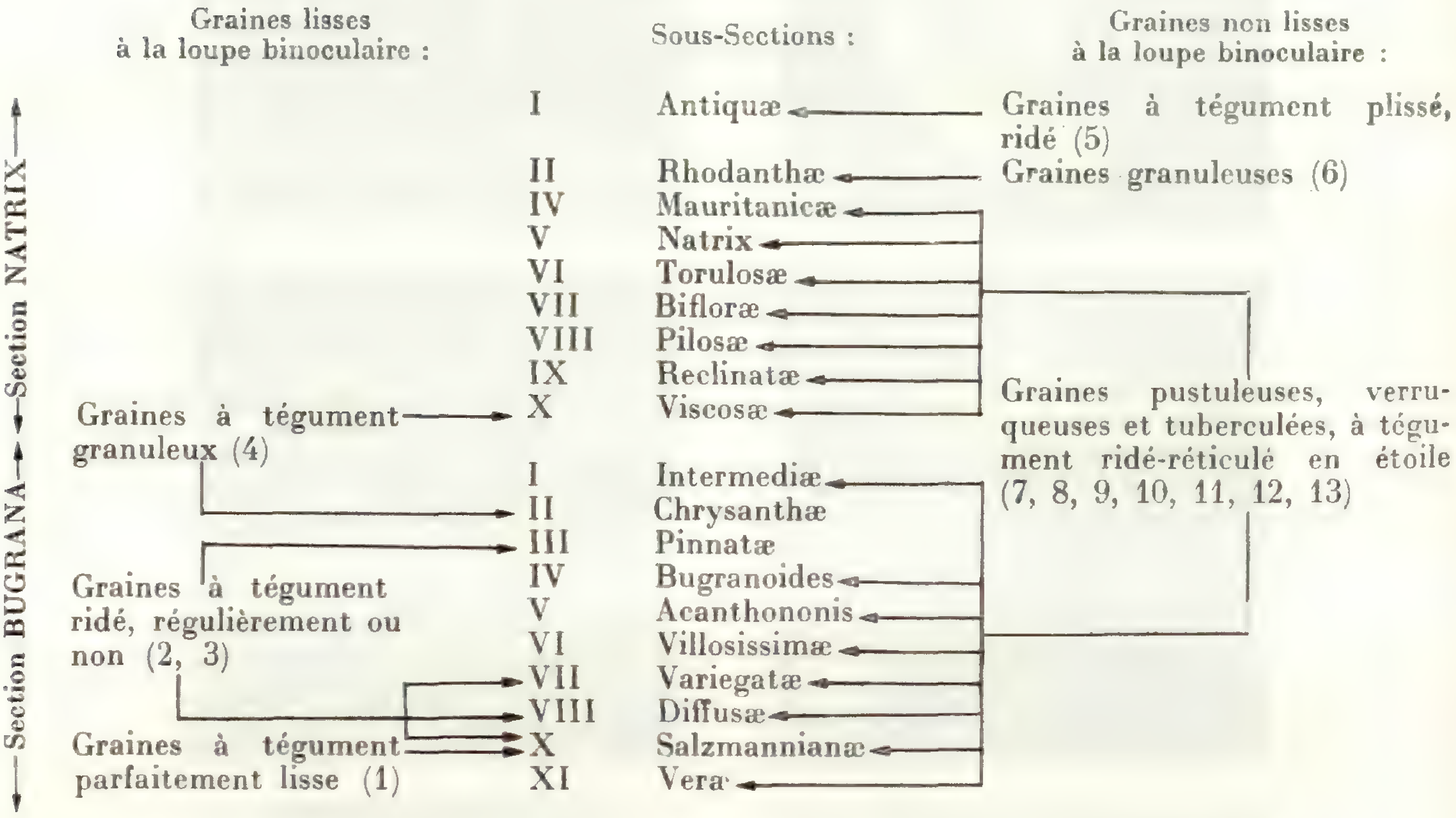
Les caractères du tégument séminal correspondant à des espèces ou des sous-espèces de la même sous-section sont encadrés sur le graphique.



Pl. 5. — Voie (b) de l'évolution de l'ornementation du tégument externe de la graine, vers les graines verruqueuses. — **Ononis leucotricha** : **1**, graine « lisse » × 24 ; **2**, tégument ridé-réticulé en étoiles × 2000. — **O. biflora** : **3**, graine pustuleuse × 400 ; **4**, tégument ridé-réticulé en étoiles × 2000. — **O. minutissima** : **5**, graine verruqueuse × 400 ; **6**, verrues et tégument ridé-réticulé en étoiles.

Les tableaux I, II et III donnent la répartition des différentes formes d'ornementations dans les sous-sections et un schéma possible de leur évolution.

Tableau II : Ornementation des téguments externes des graines d'*Ononis* dans les 19 sous-sections étudiées.

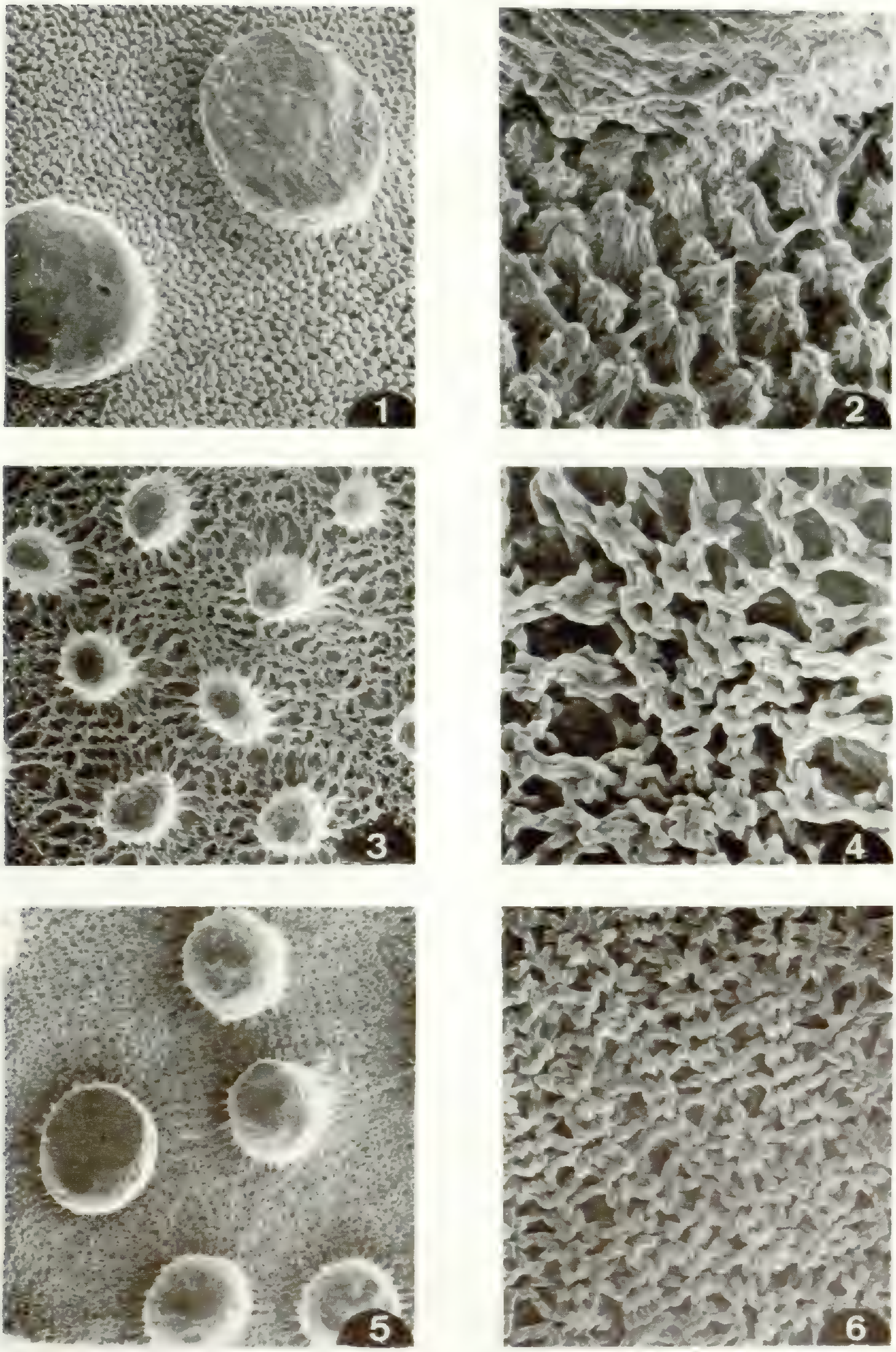

Graines lisses à la loupe binoculaire :
Sous-Sections :
Graines non lisses à la loupe binoculaire :
Section NATRIX
Section BUGRANA
I
Antiquæ
Graines à tégument plissé, ridé (5)
II
Rhodanthæ
Graines granuleuses (6)
IV
Mauritanicæ
V
Natrix
VI
Torulosæ
VII
Bifloræ
VIII
Pilosæ
IX
Reclinatæ
Graines à tégument granuleux (4)
X
Viscosæ
Graines pustuleuses, verruqueuses et tuberculées, à tégument ridé-réticulé en étoile (7, 8, 9, 10, 11, 12, 13)
I
Intermediæ
II
Chrysanthæ
III
Pinnatæ
Graines à tégument ridé, régulièrement ou non (2, 3)
IV
Bugranoides
V
Acanthononis
VI
Villosissimæ
VII
Variegatæ
VIII
Diffusæ
Graines à tégument parfaitement lisse (1)
X
Salzmannianæ
XI
Vera

La variabilité des ornementations, constatée à la loupe binoculaire, fut nommée de façon confuse dans les descriptions car ses diverses formes n'étaient pas bien perçues. Après l'étude au *MeB*, elle s'exprime de manière beaucoup plus fine et l'on peut distinguer plusieurs types qui correspondent peut-être à des paliers évolutifs (tableau III).

Dans notre étude nous n'avons rencontré de tégument parfaitement lisse que chez *O. alopecuroides* L. A partir de ce type le tégument évolue dans trois voies différentes :

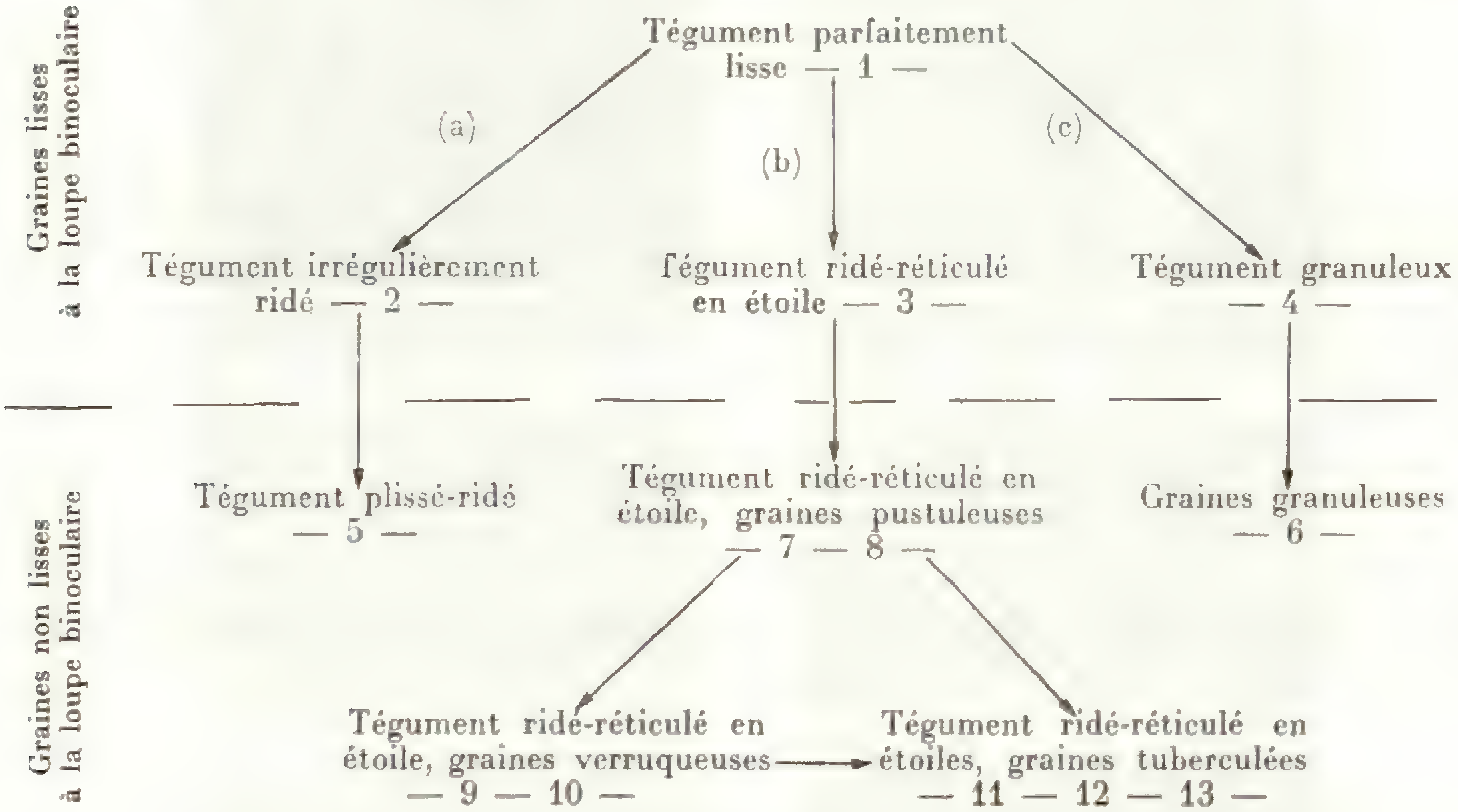
(*a*) : On observe d'abord un ridement irrégulier (2, tableau III), invisible à la loupe binoculaire qui, plus marqué, aboutit au tégument plissé ridé d'*O. rotundifolia* L., visible à la loupe binoculaire (5, tableau III).

(*b*) : On observe un ridement régulier du tégument, de plus réticulé en étoile (3, tableau III), qui affecte toute la surface de la graine sans qu'aucune trace n'en soit visible à la loupe. Ce ridement régulièrement réticulé en étoile va se retrouver à la surface de graines pourvues d'ornementations supplémentaires bosselées de façon plus ou moins nette ou régulière : graines pustuleuses (7, 8, tableau III), graines verruqueuses (9, 10, tableau III), graines tuberculées (11, 12, 13, tableau III).



Pl. 6. — Voie (b) de l'évolution de l'ornementation du tégument externe de la graine, vers les graines tuberculées. — **Ononis viscosa** : **1**, graine à tubercules sessiles × 400 ; **2**, tégument ridé-réticulé en étoiles × 2000. — **O. maweana** : **3**, graine à tubercules pédonculés × 400 ; **4**, tégument ridé-réticulé en étoiles assez lâches × 2000. — **O. laxiflora** : **5**, graines à tubercules pédonculés × 400 ; **6**, tégument ridé-réticulé en étoiles × 2000.

Tableau III : Évolution des ornementations du tégument externe des graines d'*Ononis* L. (Les chiffres correspondent à ceux portés dans la clé devant les espèces ou les groupes d'espèces).

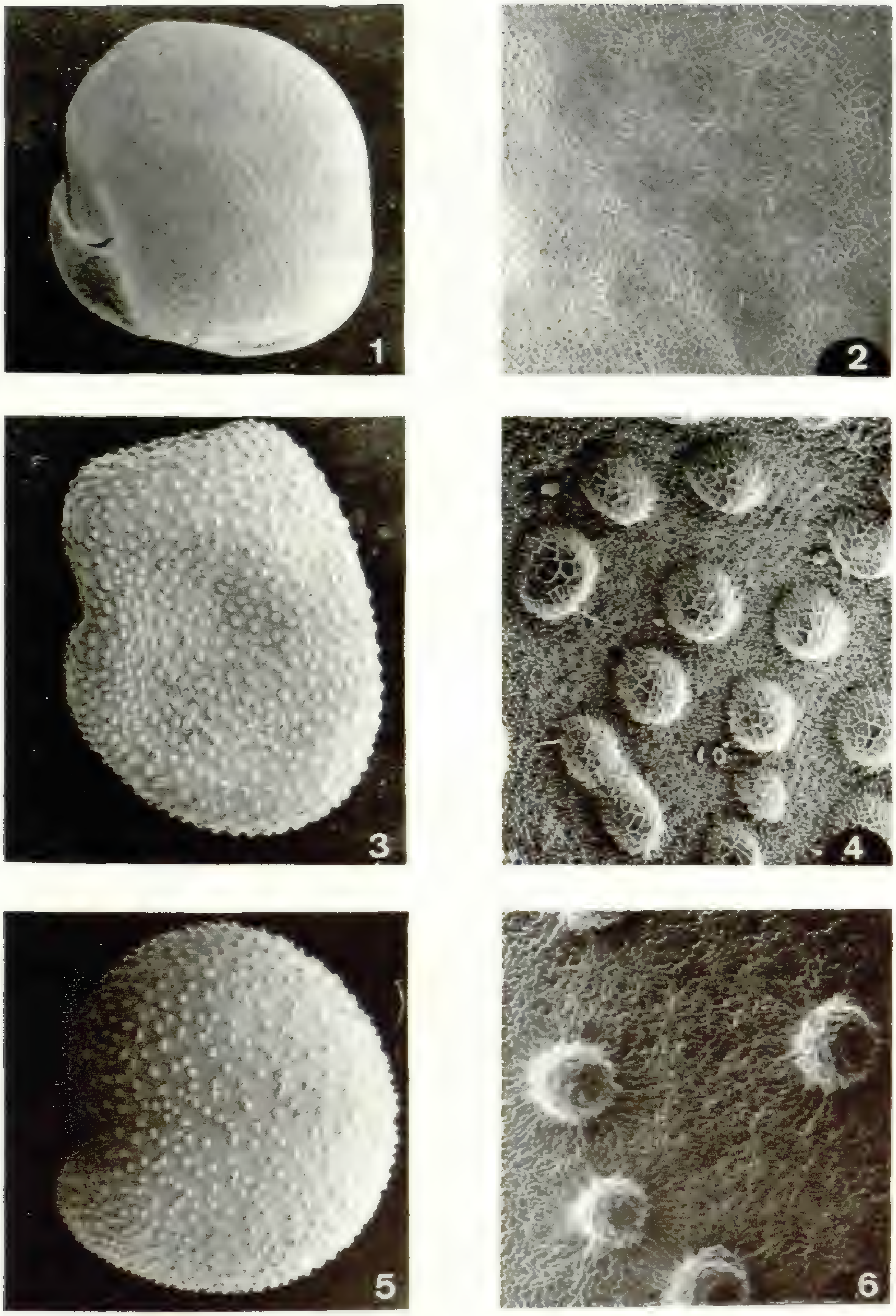

Graines lisses à la loupe binoculaire
Tégument parfaitement lisse — 1 —
(a)
(b)
(c)
Tégument irrégulièrement ridé — 2 —
Tégument ridé-réticulé en étoile — 3 —
Tégument granuleux — 4 —
Graines non lisses à la loupe binoculaire
Tégument plissé-ridé — 5 —
Tégument ridé-réticulé en étoile, graines pustuleuses — 7 — 8 —
Graines granuleuses — 6 —
Tégument ridé-réticulé en étoile, graines verruqueuses — 9 — 10 —
Tégument ridé-réticulé en étoiles, graines tuberculées — 11 — 12 — 13 —

(*c*) : On observe dans un premier temps, sur des graines lisses à la loupe binoculaire, des granulations indépendantes les unes des autres et de forme plus ou moins régulière, qui couvrent entièrement le tégument (4, tableau III). Ces granulations se retrouvent beaucoup plus grosses et bien visibles à la loupe binoculaire chez *O. fruticosa* L. (6, tableau III).

Les termes évolutifs des voies (*a*) et (*c*) semblent atteints d'emblée, à partir de graines dites lisses dont l'ornementation fine annonce celle qu'on observe aux stades 5 et 6. Au contraire dans la voie (*b*) on observe plusieurs paliers évolutifs à partir du tégument uniformément ridé-réticulé en étoile. L'ornementation se complique par l'apparition d'abord de pustules, puis de verrues ou de tubercules. Les graines verruqueuses ou tuberculées sont celles le plus fréquemment rencontrées dans le genre *Ononis* L.

Ces divers stades évolutifs se rencontrent dans le genre parfois dans les mêmes sous-sections (tableau II) ou même dans la même espèce, comme *O. natrix* L. par exemple. Pour cette dernière espèce, dans les 8 sous-espèces étudiées on rencontre trois types de graines, toutes à ornementation visible à la loupe binoculaire :

- graines pustuleuses : *O. natrix* L. subsp. *ramosissima* (Desf.) Batt.
- graines verruqueuses : *O. natrix* L. subsp. *polyclada* (Murb.) Sirj. et subsp. *prostrata* (Br.-Bl. & Wilcz.) Sirj.



Pl. 7. — Variabilité de l'ornementation du tégument externe de la graine dans l'espèce **O. natrix**. — subsp. **ramosissima** : **1**, graine pustuleuse × 48 ; **2**, *id.* × 400. — subsp. **prostrata** : **3**, graine verruqueuse × 48 ; **4**, *id.* × 400. — subsp. **angustissima** : **5**, graine tuberculé × 40 ; **6**, *id.* × 400.

— Graines tuberculées : *O. natrix* L. subsp. *angustissima* (Lam.) Sirj., subsp. *natrix*, subsp. *hesperia* Maire, subsp. *inæqualifolia* (Salisb.) Asch. & Gr., subsp. *mauritii* Maire & Sennen.

On voit donc que l'évolution constatée dans l'ornementation du tégument externe de la graine d'*Ononis* L. ne coïncide pas avec la classification admise pour ce genre. Le caractère étudié ici a peut-être évolué indépendamment des autres caractères de la plante et il se présente ainsi à des stades évolutifs différents chez des espèces ou même des sous-espèces très proches par ailleurs. L'évolution de ce caractère ne semble pas non plus être lié à une répartition géographique particulière ; par exemple *O. jahandiezii* Maire & Weiller, endémique marocain du Zerhoun, a le même type d'ornementation qu'*O. variegata* L., espèce largement répandue en Europe du Sud et en Afrique du Nord. L'ornementation du tégument externe de la graine d'*Ononis* L. paraît donc avoir évolué de façon indépendante.

BIBLIOGRAPHIE

Iversen, J. & Troels-Smith, J., 1950. — Pollen-morfologiske definitioner og typer. *D.G.U. 4. Raekke* 3 (8) : 1-52.

Ivimey-Cook, R. B., 1968. — Ononis L. *Flora Europæa* 2 : 143-148.

Jahandiez, E. & Maire, R., 1934. — *Catalogue des plantes du Maroc* 2 : 366-378.

Losa España, T. M., 1958. El género Ononis L. y las Ononis españolas. *An. Inst. bot.* A. J. Cavanilles, 16 : 227-337.

Maire, R., manuscrit. — Genre Ononis L. *Flore d'Afrique du Nord.*

Murley, M. R., 1951. — Seed of Cruciferæ. *Amer. Midl. Nat.* 46 : 1-81.

Saint-Martin, M., 1978. — Observations séminologiques au microscope à balayage de diverses espèces de Papilionacées. *C. R. Acad. Sc. Paris* 287 (10) : 927-930.

Sirjaev, G., 1932. Generis Ononis L., revisio critica. *Beih. bot. Centralbl.* 49 (2) : 381-665.

Bull. Mus. natn. Hist. nat., Paris, 4^e sér., **3**, 1981
section B, *Adansonia*, n^o 1 : 37-55.

Pandanus kariangensis (sect. *Martellidendron*), une espèce nouvelle de Madagascar

K.-L. Huynh

Résumé : Une espèce nouvelle de *Pandanus* malgache (*P. kariangensis*), appartenant à la section *Martellidendron*, est décrite. Elle a une fleur mâle particulière. Des caractères nouveaux sont mis en évidence dans cette section, entre autres : présence d'onglets staminoïdes à l'apex de la colonne staminifère ; ovaire rudimentaire toujours 1-loculaire ; pollen lisse, allongé, à pore de position variable le long de l'axe longitudinal, à tectum perforé. Une étude comparative est faite entre les espèces de la section. Une sous-section nouvelle est établie pour *P. kariangensis*.

Summary : A new species of *Pandanus* sect. *Martellidendron* (*P. kariangensis*) from Madagascar is described. It has a peculiar male flower. New characters of the section are noted, especially the following : existence of staminoid processes in the apex of the staminiferous column ; abortive ovary always 1-celled ; pollen smooth, elongate, with a pore variable in position along the longer axis, and a perforate tectum. A comparative study between the species of the section is done. A new sub-section is established for *P. kariangensis*.

Kim-Lang Huynh, Institut de Botanique de l'Université, 2000 Neuchâtel 7, Suisse.

Les *Pandanus* de Madagascar se caractérisent par un endémisme très poussé, en ce qui concerne les espèces et les groupes infragénériques. Un grand nombre de sections, en effet, sont propres à cette île (Stone, 1974 *a* ; Huynh, 1979), parmi lesquelles la section *Martellidendron* est probablement la plus particulière. Décrite en 1951 par Pichi-Sermolli (*in* Martelli & Pichi-Sermolli, 1951), elle est caractérisée surtout par une drupe biloculaire à loges séparées par une mince cloison fibreuse, à carpelles soudés jusqu'en haut et à aire apicale étroite portant deux stigmates semi-orbiculaires et étroitement opposés l'un à l'autre, et par une fleur mâle formée d'une colonne portant à son apex un grand nombre d'étamines disposées en plusieurs cercles concentriques et très serrés autour d'un gynécée rudimentaire à deux styles. Un gynécée rudimentaire s'observe parfois aussi sur la fleur mâle du *P. palustris* Balf. f. et du *P. barklyi* Balf. f. (Vaughan & Wiehe, 1953), deux espèces mauriciennes. Toutefois, c'est dans la seule section *Martellidendron* qu'il constitue un caractère normal de la fleur mâle. D'autres caractères contribuent à une délimitation naturelle de la section : 1) présence d'une sorte de périanthe rudimentaire formé d'onglets staminoïdes autour des étamines (fig. 1 et 37), caractère nouveau de la section et vraisemblablement unique dans le genre *Pandanus* ; 2) filets staminaux pellucides, sauf

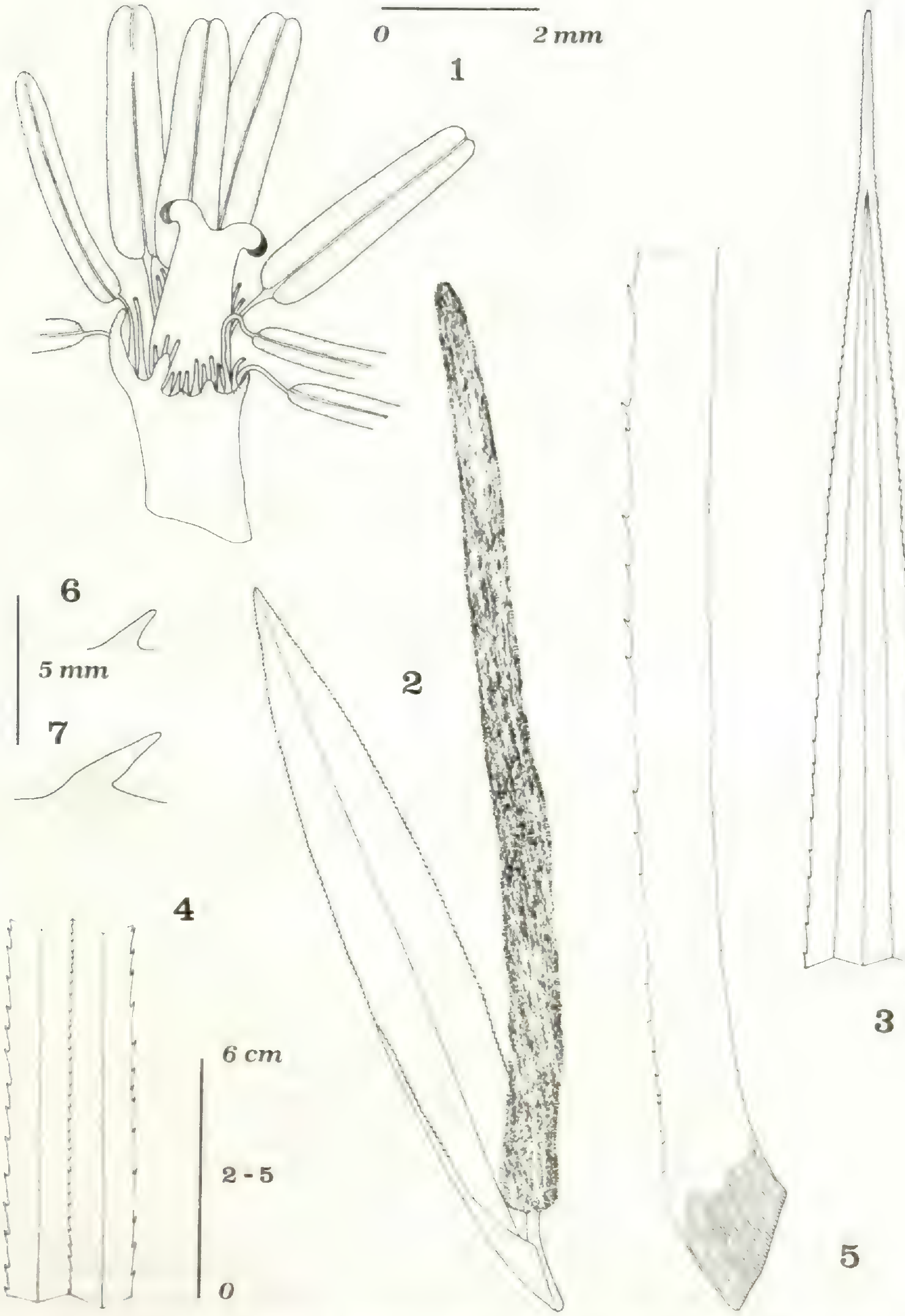
Date de publication : 30.06.1981.

dans la partie basale où ils sont bruns (sur le matériel sec), ornés de fines arêtes longitudinales qui sont autant de replis de la cuticule (fig. 48) — deux caractères nouveaux de la section — ; ces filets sont très minces, mais visiblement épaissis à la base (fig. 10, 11, 14-17) ; 3) étamines très nombreuses, à anthères faiblement mucronées ou non mucronées ; 4) spathes de l'inflorescence mâle lancéolées ; 5) épis mâles très longs (dépassant même 30 cm) ; 6) feuilles progressivement et insensiblement rétrécies à partir du niveau moyen ; 7) port arborescent à ramifications plus ou moins dichotomiques et à inflorescences terminales (Guillaumet, 1973).

D'autres caractères indiquent aussi le bien-fondé de la section *Martellidendron*. Sur le plan pollinique, le *P. androcephalanthos* Martelli, le *P. hermaphroditus* Martelli et la nouvelle espèce, qui sont les seuls dont la fleur mâle est connue dans la section, possèdent un pollen très caractéristique. Ce sont des grains lisses, fortement allongés, où le pore a une position variable entre les deux extrémités du grand axe (fig. 30 et 49). Dans ce genre, le pollen est généralement échinulé, aux deux axes faiblement inégaux, et le pore est situé presque toujours à une extrémité du grand axe. Seules quelques sections possèdent un pollen lisse et fortement allongé (Huynh, non publié) ; toutefois, le pore y occupe invariablement une extrémité du grand axe, à l'exception de la seule section *Martellidendron* où il peut être à n'importe quel point entre les extrémités du grand axe, sur une étroite zone allongée (de la face distale) touchant presque l'équateur (fig. 30, 31). (On peut avoir une idée de cette variation en considérant les grains de pollen éparpillés sur la bordure du stigmate dans la fig. 38 et en les comparant avec ceux portés par les fig. 30, 31 et 49 : un de ces grains se présente en haut et à gauche par une grande face avec le pore au centre ; quatre autres, à droite et en bas, présentent une petite face avec le pore au centre). La microscopie électronique à balayage (*MeB*) accentue encore la particularité de ce pollen. La surface de son tectum, en effet, n'est pas complète comme c'est généralement le cas dans ce genre (Asplund, 1973 ; Huynh, 1980 et non publié), mais présente de très denses perforations (fig. 52-54). Cette uniformité pollinique de la section *Martellidendron* confirme la valeur taxonomique du pollen dans ce genre déjà mise en évidence chez d'autres sections (Huynh, 1980).

Du point de vue anatomique (voir Huynh, 1979 : 339-340), la section *Martellidendron* possède une feuille où le tissu spongieux adaxial, en particulier, est dépourvu de fibres ou très pauvre en fibres, et se compose de groupes de cellules isolés dans la première couche de cellules du chlorenchyme adaxial, ou tout au plus d'une seule couche de cellules. Un tel tissu spongieux adaxial est très peu fréquent parmi les espèces malgaches.

La section *Martellidendron* compte jusqu'à ce jour trois espèces : *P. androcephalanthos* Martelli (plante femelle et plante mâle connues), *P. hermaphroditus* Martelli (plante mâle seule connue) et *P. cruciatus* Pichi-Serm. (plante femelle seule connue). La première espèce a été signalée dans le Domaine du Sambirano (Martelli & Pichi-Sermolli, 1951 : 28), puis dans le Domaine du Centre (Stone, 1970 : 615) et dans le Domaine Oriental (Stone, 1974 *b* : 550) ; les deux autres, dans le Domaine du Centre et dans le Domaine Oriental (Martelli & Pichi-Sermolli, 1951 : 33-34). Au cours d'une visite au Muséum de Paris en janvier 1980, nous avons trouvé parmi les *Pandanus* non déterminés de Madagascar l'échantillon *Decary 5655* qui s'est révélé être une espèce particulière et encore inconnue de cette section :



Pl. 1. — **Pandanus kariangensis** Huynh (*Decary 5655*) : **1**, fleur mâle (stigmates en noir ; anthères et onglets staminoïdes en grisé) × 10 ; **2**, épi mâle et spathe × 0,5 ; **3**, face adaxiale de la fraction terminale de la feuille × 0,5 ; **4**, face abaxiale d'une fraction de la moitié supérieure de la feuille × 0,5 (l'extrémité supérieure est à 26 cm de l'apex) ; **5**, face abaxiale de la fraction basale de la feuille pliée en deux × 0,5 ; **6, 7**, épines marginales respectivement dans la partie moyenne et dans la partie basale de la feuille, chacune parmi les plus grandes de sa zone × 3,8.

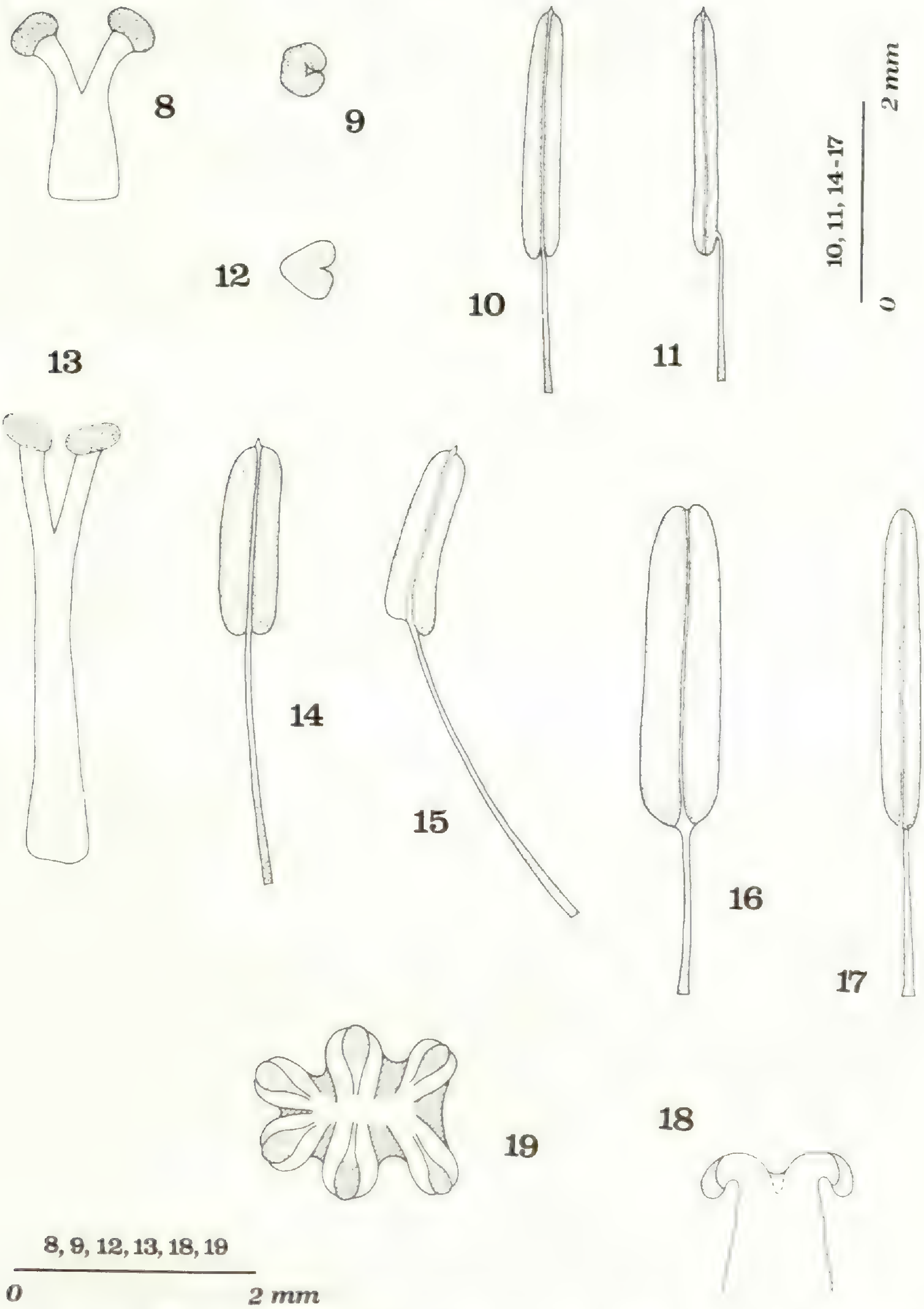
Pandanus kariangensis Huynh, *sp. nov.*

Arbor ad 5 m alta, stipite a medio radices longas emittente. Folia 1,5-2 m longa, basi 6 cm lata, in medio 3,8 cm lata, flexibilia, a medio usque ad apicem biplicata-canaliculata (plicis inermibus) et sensim attenuata, marginibus sub angulo 14° infra caudam 5 cm longam convergentibus. Margines a basi usque ad apicem dentibus toto atrobrunneis armati ; in parte basali dentibus ad 4,5 mm longis, ad 21 mm inter se separatis ; in parte media dentibus ad 2,8 mm longis, ad 13 mm inter se separatis ; in parte apicali dentibus ad 2 mm longis, ad 7 mm inter se separatis ; in cauda dentibus minutis densisque. Costa media in dimidio infero inermis, in supero usque ad apicem denticulata dentibus atrobrunneis generaliter densioribus brevioribusque quam marginum. Venæ longitudinales basi circiter 96, in medio circiter 84 ; in partibus apicali mediaque omnes perspicue visibiles in ambabus paginis ; in parte basali omnes perspicue visibiles in pagina adaxiali (= ventrali), in pagina abaxiali perspicue visibiles in dimidio prope margines, plus minusve obscuræ in dimidio prope costam mediam. Venæ transversales in partibus apicali mediaque omnes visibiles in ambabus paginis ; in parte basali omnes visibiles in pagina adaxiali, in pagina abaxiali visibiles in dimidio prope margines, plus minusve obscuræ in dimidio prope costam mediam.

Spicæ masculæ ad 25 cm longæ, basi 1,5 cm latæ, in medio 1,2 cm latæ, a basi usque ad apicem sensim leviter attenuatæ, pedunculo ad 3 cm longo prolongatæ. Spathæ fertiles lanceolatæ, ad 40 cm longæ, 5,7 cm latæ, dentibus leviter brunneis ; marginibus sub angulo ad 37° convergentibus, a apice usque fere ad basim minute denticulatis ; costa media in dimidio infero inermi, in supero denticulata dentibus tam densis validisque quam marginum. Flores masculi uno (raro 2) gynoecio rudimentario centrali præditi. Columna staminifera 0-2,4 mm longa, 1,6 mm lata, recta, in margine prominente apicis circum stamina ungues staminoides ferens ; unguibus staminoidibus generaliter lanceolatis, apicem versus curvatis ; staminibus circiter 35, generaliter in 2 cyclis dense dispositis ; antheris albidis, 3,5 mm longis, basi 0,8 mm latis, apicem versus sensim leviter attenuatis, apice retusis ; filamentis filiformibus, ad 1,7 mm longis, in medio 0,05 mm latis, liberis, raro 2-fasciculatis, basi apiceque leviter dilatatis, in parte infera brunneis, in supera pellucidis ; polline lævi, elongato (circiter 25 × 16 × 15 µm). Gynoecium rudimentarium 2,4 mm longum, generaliter 2-stigmaticum (interdum 4- vel 3-, raro 1- vel 6-stigmaticum) ; stylis apicem versus valde divergentibus, curvatis, 0,8 mm longis, 0,3 mm latis, basi « membrana » tenui 0,2 mm alti concatenatis, axe spicæ masculæ generaliter æquidistantibus (in gynoeciis 2-stigmaticis) ; stigmatibus brunneis, ellipticis, paulum crassis ; papillis stigmaticis tantum in superficie supera apicis stylorum sitis. Cætera ignota.

TYPE : *Decary 5655*, Madagascar, Est, Karianga, Pointe de Farafangana (feuille, spathes d'inflorescence et épis ♂), 5.10.1926 (holo-, P! ; iso-, P!).

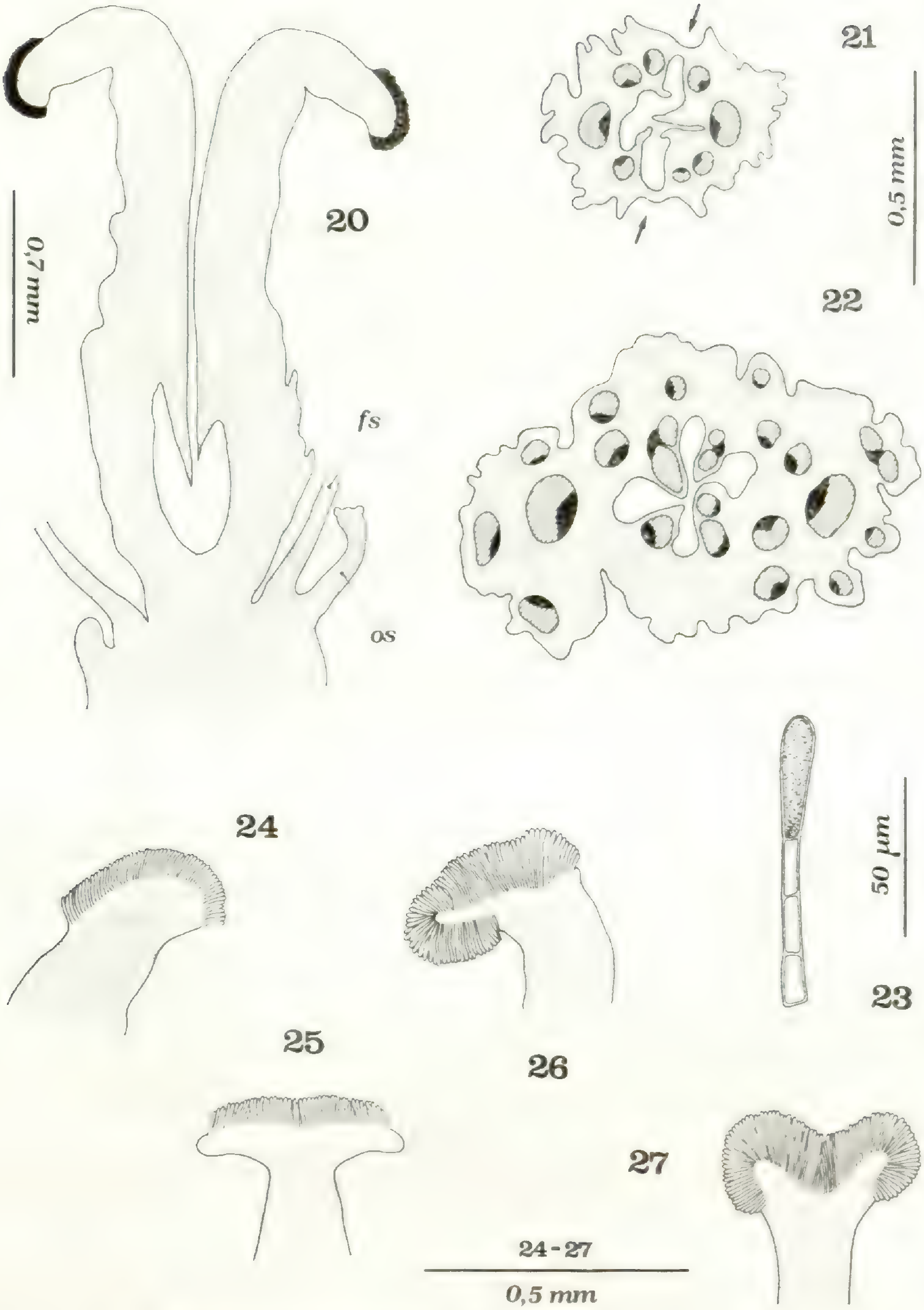
Arbre jusqu'à 5 m de hauteur, à tronc pourvu de longues racines à partir du niveau moyen. *Feuilles* longues de 1,5-2 m, larges de 6 cm à la base, de 3,8 cm au niveau moyen, souples, entre le niveau moyen et le sommet pourvues de deux plis latéraux inermes en forme de canalicules et insensiblement rétrécies, à bords faisant un angle de 14° sous la queue longue de 5 cm. Bords armés de la base au sommet d'épines entièrement d'un brun foncé : épines dans la partie basale mesurant jusqu'à 4,5 mm, à espacement atteignant 21 mm : épines dans la partie moyenne mesurant jusqu'à 2,8 mm, à espacement atteignant 13 mm : épines dans la partie apicale mesurant jusqu'à 2 mm, à espacement atteignant 7 mm : épines dans la queue minuscules et denses. Nervure médiane inerme dans la moitié inférieure, armée dans la moitié supérieure d'épines brun foncé, généralement plus denses et plus courtes que celles de la marge. Veines longitudinales environ 96 à la base, environ 84 au niveau moyen, toutes clairement visibles aux deux faces dans les parties apicale et moyenne : dans la partie basale toutes clairement visibles à la face adaxiale, à la face abaxiale clairement visibles dans la moitié du côté des bords, plus ou moins obscures dans



Pl. 2. — **8-11** : **Pandanus androcephalanthos** Martelli (*Perrier 10936*) ; **12-15** : **P. hermaphroditus** Martelli (*Perrier 11010*) ; **16-19** : **P. kariangensis** Huynh (*Decary 5655*). **8**, **13**, **18**, gynécées rudimentaires à 2 styles (× 15) (stigmates en grisé ; sur 18, la ligne discontinue délimite la « membrane » interstylaire) ; **9**, **12**, stigmates de gynécées rudimentaires (× 15) ; **10**, **14**, **16**, étamines à anthère vue par la face dorsale (× 13) ; **11**, **15**, **17**, étamines à anthère vue par une face latérale (× 13) ; **19**, gynécée rudimentaire à 6 styles (× 15) (stigmates en pointillé ; « membranes » interstylaires en hachures).

celle du côté de la nervure médiane. Veines transversales toutes visibles aux deux faces dans les parties apicale et moyenne : dans la partie basale toutes visibles à la face adaxiale, à la face abaxiale visibles dans la moitié du côté des bords, plus ou moins obscures dans celle du côté de la nervure médiane. Face abaxiale des feuilles clairement zonée au microscope : cellules polaires des stomates ornées de trois papilles simples (= non ramifiées), dont deux sont orientées vers l'ostiole ; papilles des cellules latérales des stomates orientées vers l'ostiole ; cellules non-stomatiques toutes ornées de papilles simples, généralement disposées en une rangée.

Épis mâles mesurant jusqu'à 25 cm de longueur, larges de 1,5 cm à la base, de 1,2 cm au niveau moyen, de la base au sommet insensiblement et légèrement rétrécis, pédonculés (à pédoncule mesurant jusqu'à 3 cm de longueur). Spathes fertiles lancéolées, dépourvues de plis latéraux en forme de canalicules, mesurant jusqu'à 40 cm de longueur, 5,7 cm de largeur, à épines légèrement brunes ; à bords formant un angle atteignant 37°, finement denticulés du sommet jusque presque à la base ; nervure médiane inerme dans la moitié inférieure, armée dans la moitié supérieure d'épines aussi denses et aussi fortes que celles de la marge. Fleurs mâles pourvues au centre de 1 (rarement 2) gynécée rudimentaire. Colonne staminifère longue de 0-2,4 mm, large de 1,6 mm, droite, portant des onglets staminoïdes sur la bordure proéminente du sommet autour des étamines ; onglets staminoïdes généralement lancéolés, recourbés vers le sommet, pourvus de stomates et de papilles (= stomates papilliformes, à chambre sous-stomatique située non pas au-dessous — mais au-dessus ! — de l'épiderme) et de cellules raphidophores grandes et brillantes (si observées dans l'eau) ; stomates des onglets staminoïdes distribués sur les deux faces, cependant généralement plus denses à la face abaxiale qu'à la face adaxiale ; papilles des onglets staminoïdes distribuées partout, mais généralement plus denses au sommet que dans la partie inférieure ; cellules épidermiques des onglets staminoïdes ornées d'arêtes cuticulaires généralement transversales ; environ 35 étamines, disposées de façon dense généralement en 2 cercles ; anthères blanchâtres, longues de 3,5 mm, larges de 0,8 mm à la base, légèrement et insensiblement rétrécies vers le sommet, rétuses au sommet, jamais mucronées, pourvues de stomates entre les loges polliniques ; filets staminaux filiformes, mesurant jusqu'à 1,7 mm de longueur, 0,05 mm de largeur au niveau moyen, libres, rarement fasciculés par deux, élargis à la base et au sommet, bruns dans la partie inférieure, pellucides dans la partie supérieure, ornés d'arêtes cuticulaires longitudinales, dépourvus de stomates ; pollen lisse, allongé (mesurant environ 25 × 16 × 15 μm), à tectum perforé ; pore du pollen unique, situé près de l'équateur, à position variable le long de l'axe longitudinal. Gynécée rudimentaire aplati, long de 2,4 mm, généralement pourvu de 2 (parfois de 4 ou de 3, rarement de 1 ou de 6) stigmates, toujours 1-loculaire (à loge ouverte au sommet, imparfaitement cloisonnée dans les deux tiers supérieurs), orientant généralement une grande face latérale vers l'axe de l'épi mâle ; ovaire pourvu de sillons longitudinaux profonds et de cellules raphidophores brillantes (si observées dans l'eau) ; paroi ovarienne dépourvue d'arêtes cuticulaires longitudinales non seulement à la face externe mais aussi à la face interne ; styles vers le sommet fortement divergents, recourbés, longs de 0,8 mm, larges de 0,3 mm, soudés à la base par une « membrane » mince haute de 0,2 mm, non vasculaire, non fibreuse, généralement équidistants de l'axe de l'épi mâle s'ils sont deux ; paroi des styles ornée d'arêtes cuticulaires longitudinales ; stigmates bruns, elliptiques, peu épais ; papilles stigmatiques situées seulement à la face supérieure du sommet des styles. Le reste est inconnu.



Pl. 3. — **20-25** : **Pandanus kariangensis** Huynh (*Decary 5655*) ; **26-27** : **P. androcephalanthos** Martelli (*Perrier 10936*). — **20**, coupe longitudinale de gynécée rudimentaire à 2 styles × 34 (*fs* : filet staminal ; *os* : onglet staminoïde) ; **21**, **22**, coupes transversales de styles et d'ovaire de gynécées rudimentaires à 2 styles × 54 (faisceaux conducteurs en noir ; sclérenchymes en grisé ; les flèches indiquent les « membranes » interstylaires) ; **23**, papille stigmatique × 400 ; **24**, **26**, coupes de l'apex du style droit et du style gauche (cf. 20 et 8) passant par le plan de symétrie du style × 67 ; **25**, **27**, coupes d'apex de styles passant par le centre du stigmate et perpendiculaires à sa surface et au plan de symétrie du style × 67.

IDENTITÉ DE LA NOUVELLE ESPÈCE

La fleur mâle de *Decary 5655* indique sans équivoque qu'il s'agit d'une espèce de la section *Martellidendron* au sens de Pichi-Sermolli (*in* Martelli & Pichi-Sermolli, 1951). Toutefois, est-ce la plante mâle du *P. cruciatus* ? Peut-on la distinguer du *P. androcephalanthos* et du *P. hermaphroditus* ? Il n'est pas inutile de poser ces questions, car certains botanistes comme Stone (1974 *b* : 550) supposent même que ces trois taxons ne forment qu'une seule et même espèce.

I. Données de la morphologie macroscopique

Sur le plan de la morphologie macroscopique, *P. kariangensis* peut, sans problème, être distingué des autres espèces de la section *Martellidendron*.

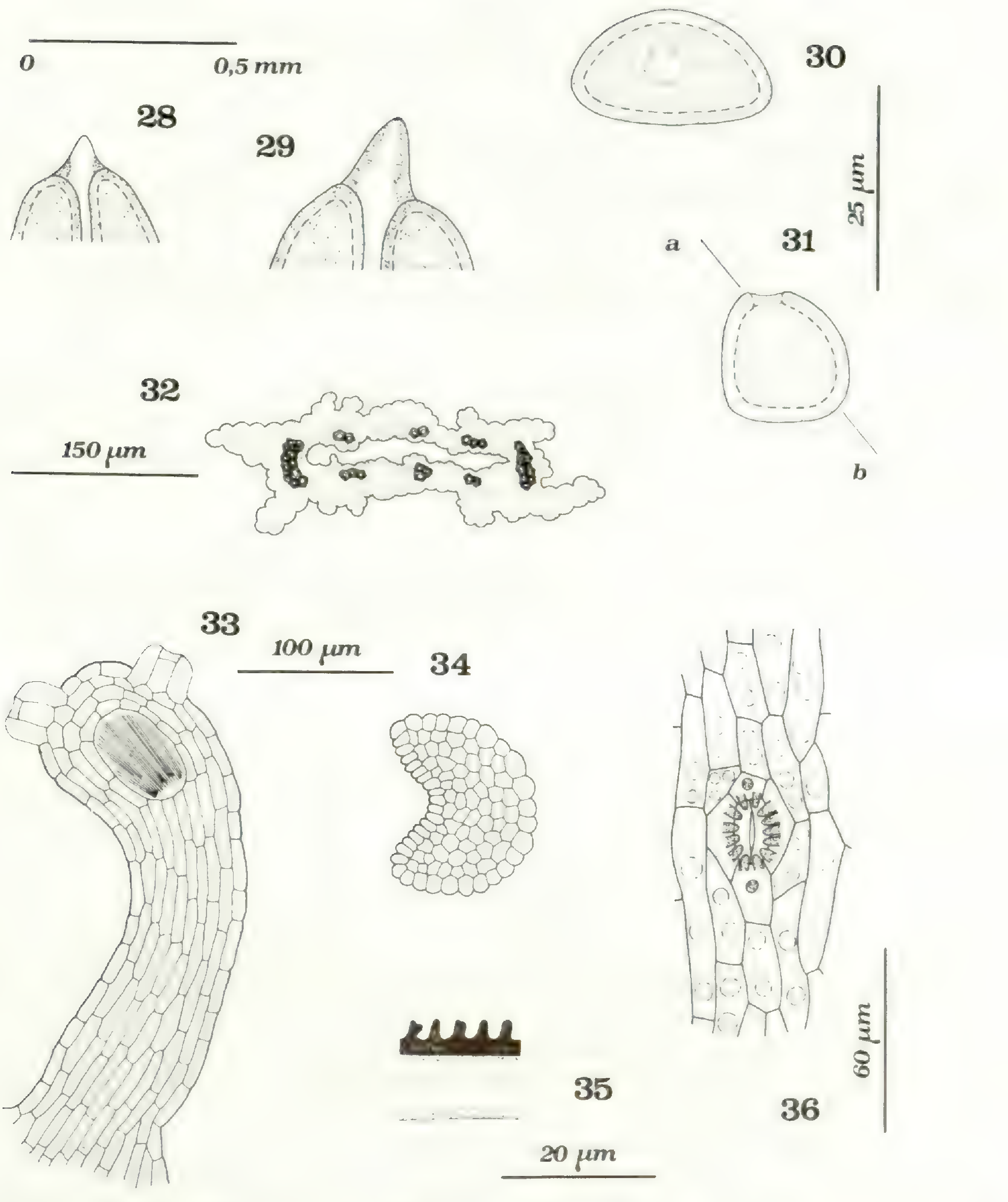
Du *P. cruciatus*, il se distingue clairement par sa feuille. Considérons par exemple le spécimen *Guillaumet 3851*, qui est rapporté à cette espèce : La feuille y est coriace (et non : flexible). Les deux plis latéraux ne sont pas visibles (et non : visibles) dans la moitié supérieure de la feuille. Les épines marginales sont 2-3 fois plus petites, et ont la même couleur que le limbe (à l'état sec) ou sont brunes seulement au sommet (et non : entièrement d'un brun foncé). Les épines de la nervure médiane ont virtuellement le même espacement (et non : un espacement 2-3 fois plus petit : fig. 4) que les épines marginales. Les veines transversales du limbe sont toutes invisibles sur les deux faces (et non : presque partout visibles, aussi bien à la face adaxiale qu'à la face abaxiale). Enfin, l'angle apical est très visiblement plus petit ; sa faible envergure ne permet pas une mensuration précise ; cependant on peut en avoir une idée par la comparaison suivante : chez la nouvelle espèce, la distance entre l'apex et le niveau où la largeur de la feuille mesure environ 11 mm — ce niveau correspond à peu près à la limite entre le tiers supérieur et les deux autres tiers de la fraction foliaire présentée sur la fig. 3 — mesure environ 8 cm ; chez *P. cruciatus*, elle est d'environ 36 cm.

P. kariangensis se distingue nettement du *P. androcephalanthos* par les caractères suivants :

— La feuille est flexible et à bords denticulés jusqu'à la base (et non : coriace et à bords denticulés seulement dans la moitié supérieure avec tout au plus un petit nombre d'épines près de la base).

— La colonne staminifère est toujours droite et pourvue d'un rebord vertical toujours très visible à l'apex, qui affecte ainsi une forme de cupule (fig. 37). Chez le *P. androcephalanthos*, par contre, elle est flexueuse ; de plus un tel rebord y fait défaut : cette absence est illustrée par la fig. 12-L *in* Stone (1974 *a* : 482), qui représente une colonne staminifère de cette espèce et qui correspond tout à fait à la réalité.

— Les anthères sont beaucoup plus larges (comparer fig. 16 avec fig. 10) et, surtout, sont rétuses (fig. 40). Dans ce genre, les anthères sont généralement mucronées (fig. 43) ; seules quelques rares espèces du Pacifique, semble-t-il, possèdent des anthères rétuses :



Pl. 4. — **28**, **32** : **Pandanus androcephalanthos** Martelli (*Perrier 10936*) ; **29** : **P. hermaphroditus** Martelli (*Perrier 11010*) ; **30**, **31**, **33-36** : **P. kariangensis** Huynh (*Decary 5655*). — **28**, **29**, parties supérieures d'anthères × 54 (assise mécanique en grisé) ; **30**, **31**, pollen × 1066 (*ab* : plan équatorial) ; **32**, coupe transversale d'ovaire de gynécée rudimentaire à 2 styles × 160 ; **33**, **34**, coupes longitudinale et transversale d'onglets staminoïdes × 200 (sur 33, noter les deux stomates papilliformes et la grande cellule raphidophore) ; **35**, coupe transversale de cellule épidermique d'onglet staminoïde × 1000 ; **36**, face abaxiale de feuille × 400 (cellules polaires et cellules latérales du stomate entièrement en grisé).

P. decus-montium Stone (archipel de Salomon) (subg. *Kurzia* sect. *Decora*) et *P. polycephalus* Lam. (de la Malaisie à l'archipel de Salomon) (subg. *Kurzia* sect. *Jeanneretia*). Aussi, la présence de ces anthères particulières chez la nouvelle espèce l'isole-t-elle parmi les *Pandanus* africains.

— Les filets staminaux sont épaissis au sommet (fig. 16) et, quand l'étamine est vue par une petite face latérale, sont dans le prolongement du connectif (fig. 17). Chez le *P. androcephalanthos*, par contre, ils font dans ces conditions une inflexion par rapport au connectif à un niveau un peu au-dessus de la base de l'anthère, et ressortent par la face dorsale (fig. 11), c'est-à-dire la face opposée à celle où sont les fentes de déhiscence de l'anthère ; de plus, ils ne sont pas épaissis au sommet (fig. 10).

— Les styles du gynécée rudimentaire sont toujours palmés à la base — à peu près comme chez les Palmipèdes —, étant soudés à la base par une sorte de « membrane » non vasculaire et non fibreuse (fig. 18, 19, 21, 39, 41 et 42), et sont recourbés à la partie supérieure où ils font entre eux un angle toujours obtus (fig. 20 et 37). Chez le *P. androcephalanthos*, par contre, ils sont libres et droits, tandis que l'angle délimité entre eux est toujours un angle aigu (fig. 8).

— Le stigmate du gynécée rudimentaire est presque elliptique avec une petite queue du côté de la base du style, de sorte que l'ensemble a la forme d'une gouttelette (fig. 19, 38 et 39). Chez le *P. androcephalanthos*, par contre, il est réniforme (fig. 9).

— Le tapis des papilles stigmatiques du gynécée rudimentaire est peu développé ; il se confine à la face supérieure de l'apex du style (fig. 37-39), de telle manière que si l'on observe le gynécée rudimentaire par une grande face latérale, on voit toute la paroi latérale de l'apex des styles (fig. 37 et 39). Chez le *P. androcephalanthos*, par contre, on ne voit pas dans ces conditions la paroi latérale de l'apex des styles parce que le stigmate est massif (fig. 8) ; en effet, chez cette espèce, le tapis des papilles stigmatiques couvre non seulement la face supérieure de l'apex du style — comme chez la nouvelle espéce (fig. 24, 25) — mais aussi la face inférieure (fig. 26, 27).

— Les étamines sont de loin moins nombreuses (environ 35 ; et non : dépassant même 100).

Tous ces caractères distinctifs de la fleur mâle du *P. androcephalanthos* à l'égard de la nouvelle espèce sont valables aussi pour le cas du *P. hermaphroditus*, excepté les suivants : D'abord, bien que les filets de ses étamines soient aussi dans le prolongement du connectif (fig. 15) comme chez la nouvelle espèce (fig. 17), les anthères y sont presque deux fois aussi courtes (comparer fig. 14 avec fig. 16) et peuvent être 8-9 fois aussi nombreuses (jusqu'à 300 !) : c'est l'espèce dont la fleur mâle est de loin la plus riche en étamines dans tout le genre. Ensuite, la colonne staminifère est droite comme chez la nouvelle espèce : elle est cependant beaucoup plus longue (atteignant même 8 mm ; et non : mesurant environ 2,4 mm). En troisième lieu, le stigmate du gynécée rudimentaire a une forme triangulaire (fig. 12), et non elliptique (fig. 19). Enfin, concernant la feuille, l'angle apical a environ la même valeur que chez le *P. cruciatus* (*vide supra*).

II. DONNÉES DE LA MORPHOLOGIE MICROSCOPIQUE

a) La micromorphologie foliaire varie considérablement d'une espèce à l'autre dans la section *Martellidendron*, surtout en ce qui concerne l'appareil stomatique de la face abaxiale (HUYNH, 1979 : 368-369). Malgré cette variation, qui indique, en particulier, que le *P. androcephalanthos*, le *P. hermaphroditus* et le *P. cruciatus* sont bien distincts, ces trois espèces montrent toutefois un caractère commun : les papilles des cellules polaires de l'appareil stomatique de la face abaxiale sont des papilles ramifiées (classe VI ou V/VI), soit sur tous les stomates (*P. androcephalanthos* et *P. cruciatus*), soit sur un certain pourcentage d'entre eux (*P. hermaphroditus*). (Pour comprendre cette classification stomatique de la feuille du genre *Pandanus*, voir HUYNH, 1974 : 198-202).

Chez la nouvelle espèce, cet appareil stomatique est tout à fait différent. Entre autres caractères distinctifs, notons que ses cellules polaires sont toujours pourvues de trois papilles non ramifiées, dont deux sont couchées sur les cellules de garde tandis que l'autre reste verticale (fig. 36). Un tel stomate abaxial, qu'on peut éventuellement classer dans la classe II, est unique parmi les espèces malgaches. Chez le *P. hermaphroditus* les cellules polaires portent parfois des papilles non ramifiées ; elles y sont cependant toujours uniques.

b) Les ornementations du gynécée rudimentaire de la fleur mâle permettent aussi de distinguer facilement la nouvelle espèce des deux autres. Chez le *P. androcephalanthos* et le *P. hermaphroditus*, en effet, des arêtes cuticulaires longitudinales ornent la face externe de ce gynécée depuis la base jusqu'au sommet des styles, et aussi la face interne de la paroi ovarienne ; chez *P. kariangensis*, par contre, elles ne s'observent qu'au niveau des styles (fig. 38, 39).

c) La sclérification et la vascularisation de l'ovaire rudimentaire de la fleur mâle permettent aussi de reconnaître sans problème la nouvelle espèce. Une coupe transversale de la loge ovarienne montre chez elle un grand nombre de massifs de sclérenchyme, répartis plus ou moins sur trois cercles (fig. 22). A chaque massif de sclérenchyme est accolé intimement un faisceau conducteur où l'on distingue facilement un bois primaire, dont le protoxylème est toujours plus près du sclérenchyme que le métaxylème. Dans les deux premiers cercles, les unités sclérenchyme-faisceau conducteur sont orientées de manière que la partie conductrice fait généralement face à la loge ovarienne. Dans l'autre cercle, formé par les unités sclérenchyme-faisceau conducteur des fausses cloisons de la loge ovarienne, c'est le contraire qui a lieu. Deux des unités sclérenchyme-faisceau conducteur du deuxième cercle sont nettement plus grandes que toutes les autres, étant constituées par un plus grand nombre de fibres et de vaisseaux ; chacune d'elles forme en quelque sorte l'épine dorsale d'un carpelle. Seul le deuxième cercle d'unités sclérenchyme-faisceau conducteur s'observe au niveau des styles (fig. 21).

Chez le *P. androcephalanthos*, les massifs de sclérenchyme de l'ovaire rudimentaire sont très réduits, aussi bien en nombre qu'en ce qui concerne les fibres qui les constituent (fig. 32 : sur cette figure les faisceaux conducteurs ne sont pas représentés, n'ayant pas pu être discernés avec certitude sur les coupes). De plus, ils sont répartis sur un seul cercle. La réduction de ces massifs de sclérenchyme s'explique sans doute par la largeur modeste de cet ovaire par rapport à celui de la nouvelle espèce (comparer fig. 8 avec fig. 18).

Le *P. hermaphroditus* occupe une position intermédiaire. Les massifs de sclérenchyme de son ovaire rudimentaire sont disposés vaguement sur trois cercles comme chez la nouvelle espèce. Cependant leur nombre ne dépasse guère une dizaine : en outre, leurs fibres sont en nombre beaucoup plus faible. Cette double réduction s'explique aussi par la largeur modeste de cet ovaire par rapport à celui de la nouvelle espèce (comparer fig. 13 avec fig. 18).

A un autre point de vue, il est remarquable le fait que l'ovaire rudimentaire de la fleur mâle des espèces de la section *Martellidendron* est toujours 1-loculaire alors que sa drupe est 2-loculaire. L'ovaire fertile serait-il initialement 1-loculaire ? Il serait d'un grand intérêt de consacrer une étude approfondie du développement de l'ovaire fertile en fruit chez ces espèces.

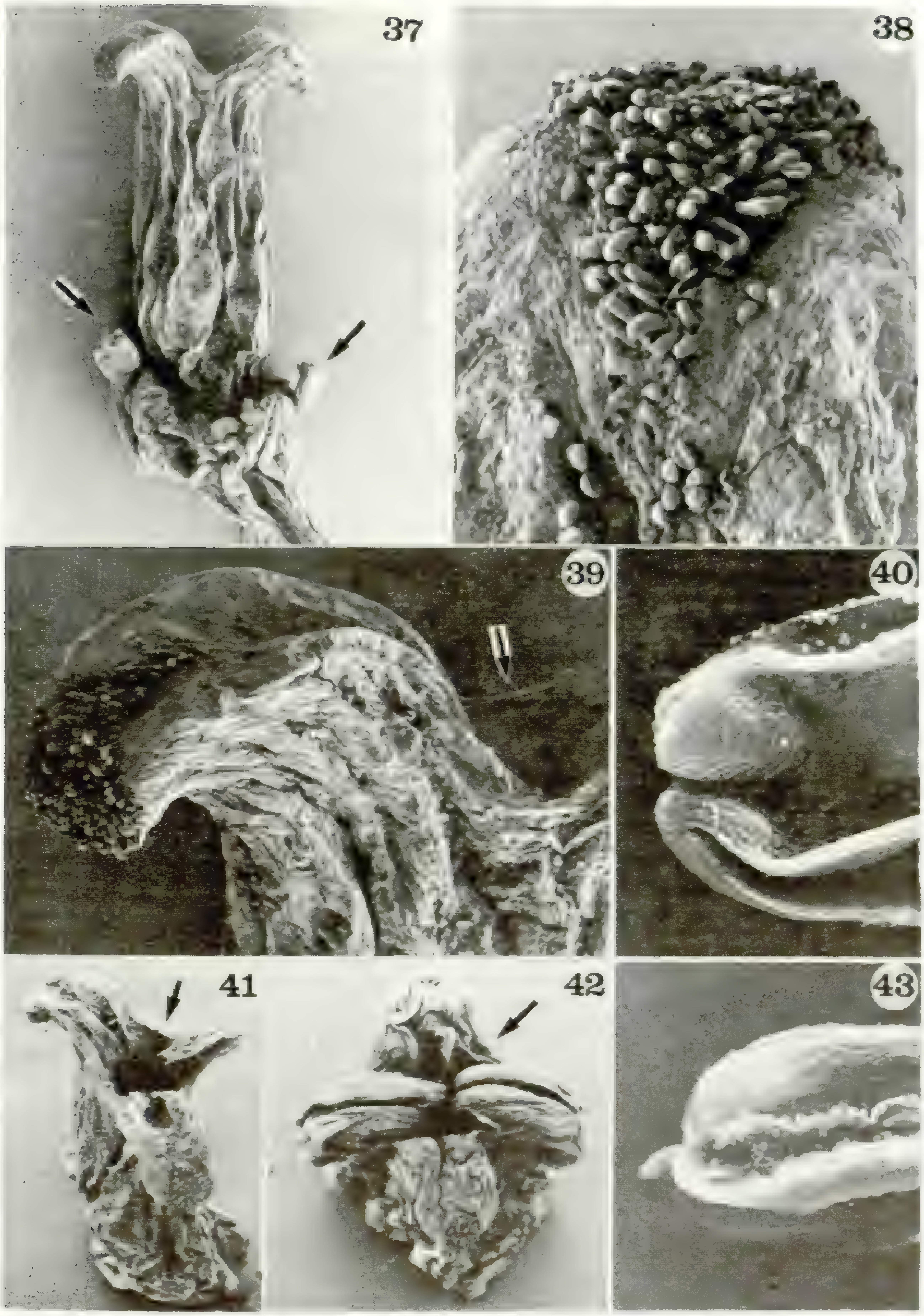
d) Les onglets staminoïdes de la colonne staminifère permettent aussi de distinguer la nouvelle espèce des deux autres. Ils y prennent en général une forme lancéolée (fig. 37 : considérer l'onglet staminoïde indiqué par la flèche gauche) et leurs arêtes cuticulaires y sont généralement, sinon presque exclusivement, transversales (fig. 44 et 46). Chez *P. androcephalanthos* et *P. hermaphroditus*, par contre, ils ont une forme de bâtonnets aplatis, assez semblables en cela à des filets staminaux séparés de leurs anthères, ce qui explique en partie pourquoi ils ont échappé à l'observation chez ces espèces. De plus, leurs arêtes cuticulaires sont généralement longitudinales chez le premier et exclusivement longitudinales (excepté les cellules latérales des stomates où elles sont transversales) chez le second. Si l'on considère à leur tour les grandes cellules raphidophores dans ces onglets staminoïdes, le *P. hermaphroditus* se distingue clairement des deux autres espèces par leur abondance : elles y forment en effet 3-4 rangées le long de l'axe de l'onglet staminoïde et chacune d'elles en compte plusieurs. Chez *P. androcephalanthos*, elles sont généralement au nombre de trois ou quatre, parfois moins, toujours disposées en une seule rangée. Chez la nouvelle espèce, elles sont à peu près au même nombre mais peuvent être disposées en une, deux ou trois rangées.

e) Les filets staminaux aussi, permettent de distinguer assez facilement la nouvelle espèce des deux autres. Chez *P. androcephalanthos*, en effet, ils ont des stomates à la partie supérieure. Chez *P. hermaphroditus*, ils en sont totalement dépourvus, mais présentent de curieuses boursoufflures qui sont des gonflements de l'épiderme, détaché des tissus inférieurs sans doute à la suite d'une croissance démesurée de ses cellules en ces niveaux et délimitant ainsi des poches d'air parfois énormes entre lui et ces tissus. Chez la nouvelle espèce, ils ne présentent ni stomates ni ces boursoufflures.

f) Enfin, bien qu'elle ne concerne pas la nouvelle espèce, notons que la sclérification du mucron de l'anthère — phénomène qui résulte d'une extension de l'assise mécanique des sacs polliniques — permet de distinguer facilement *P. hermaphroditus* et *P. androcephalanthos*. Chez le premier, l'assise mécanique s'étend au mucron jusqu'à son point terminal (fig. 29) : ce mode de sclérification du mucron de l'anthère semble général dans le genre *Pandanus*. Chez le second, elle se limite à la moitié inférieure du mucron (fig. 28).

III. POSITION TAXONOMIQUE DE LA NOUVELLE ESPÈCE

Les différences macromorphologiques et micromorphologiques décrites dans les alinéas précédents entre la nouvelle espèce et les autres membres de la section *Martellidendron* montrent bien qu'elle est une espèce distincte. Certaines d'entre elles paraissent si fonda-



Pl. 5 (*MeB*). — **37-42** : **Pandanus kariangensis** Huynh (*Decary 5655*) ; **43** : **P. hermaphroditus** Martelli (*Perrier 11010*). — **37**, fleur mâle dépouillée des étamines × 23 (les flèches indiquent deux onglets staminoïdes, papillifères à l'apex) ; **38**, apex de style × 198 ; **39**, partie supérieure de gynécée × 100 (la flèche indique une « membrane » interstylaire) ; **40**, **43**, apex d'anthères vues par la face ventrale × 52 et × 66 ; **41**, gynécée rudimentaire à 3 styles × 33 (la flèche indique une « membrane » interstylaire ; le petit style n'a pas de stigmate) ; **42**, gynécée rudimentaire à 4 styles × 26 (la flèche indique une « membrane » interstylaire).

mentales qu'elles indiquent même qu'elle forme un groupe à part : colonne staminifère à apex cupuliforme ; anthères rétuses ; styles du gynécée rudimentaire soudés à la base par une « membrane » non vasculaire et non fibreuse ; tapis papillaire du stigmate du gynécée rudimentaire confiné à la face supérieure de l'apex du style ; feuille flexible ; appareil stomatique de la face abaxiale de la feuille pourvu de cellules polaires à trois papilles toutes non ramifiées. En particulier, les anthères rétuses (fig. 40), qui sont rares dans le genre *Pandanus* et font vraisemblablement défaut chez les autres espèces africaines — du moins chez celles dont la fleur mâle est connue —, semblent pouvoir lui conférer même un rang de section. Toutefois, étant donné le fait que dans le sous-genre *Martellidendron*, où doit être sa place, la nouvelle espèce montre visiblement beaucoup d'affinité taxonomique avec *P. androcephalanthos*, *P. hermaphroditus* et *P. cruciatus* (sect. *Martellidendron*), d'ailleurs malgaches comme elle, en raison surtout de sa fleur mâle, et vraisemblablement peu d'affinité taxonomique avec le seychelléen *P. hornei* Balf. f. (sect. *Seychellea*), du moins dans l'état actuel de nos connaissances — ces quatre espèces formant jusqu'ici à elles seules ce sous-genre (Stone, 1974 *a*) —, un rang de section pour elle pourrait masquer sa parenté étroite avec ces espèces malgaches. C'est cette considération surtout qui nous conduit à la maintenir dans la section *Martellidendron* en lui conférant un rang de sous-section, sans même attendre la découverte de son appareil femelle (car dans cette section, l'appareil femelle varie très peu en comparaison avec l'appareil mâle, du moins jusqu'à présent).

Pandanus sect. **Martellidendron** subsect. **Retusiflora** Huynh, *subsect. nov.*

A subsectione typica (cujus species typica P. androcephalanthos Martelli *est) columnæ staminiferæ apice cupuliformi ; antheris retusis, nunquam mucronatis ; staminum filamentis apice dilatatis ; ovarii rudimentarii pariete sine cristis cuticularibus longitudinalibus, non solum in superficie externa, sed etiam interna ; gynoecii rudimentarii stylis apicem versus curvatis, sub angulo obtuso divergentibus, basi « membrana » tenui non vasculari non fibrosa concatenatis ; stigmatis papillis tantum in superficie supera apicis stylorum sitis ; columnæ staminiferæ unguibus staminoidibus generaliter lanceolatis ; foliis flexibilibus*[1] *; cellulis polaribus stomatum superficiei abaxialis foliorum tribus papillis omnibus simplicibus præditis, differt.*

Species typica : *Pandanus kariangensis* Huynh.

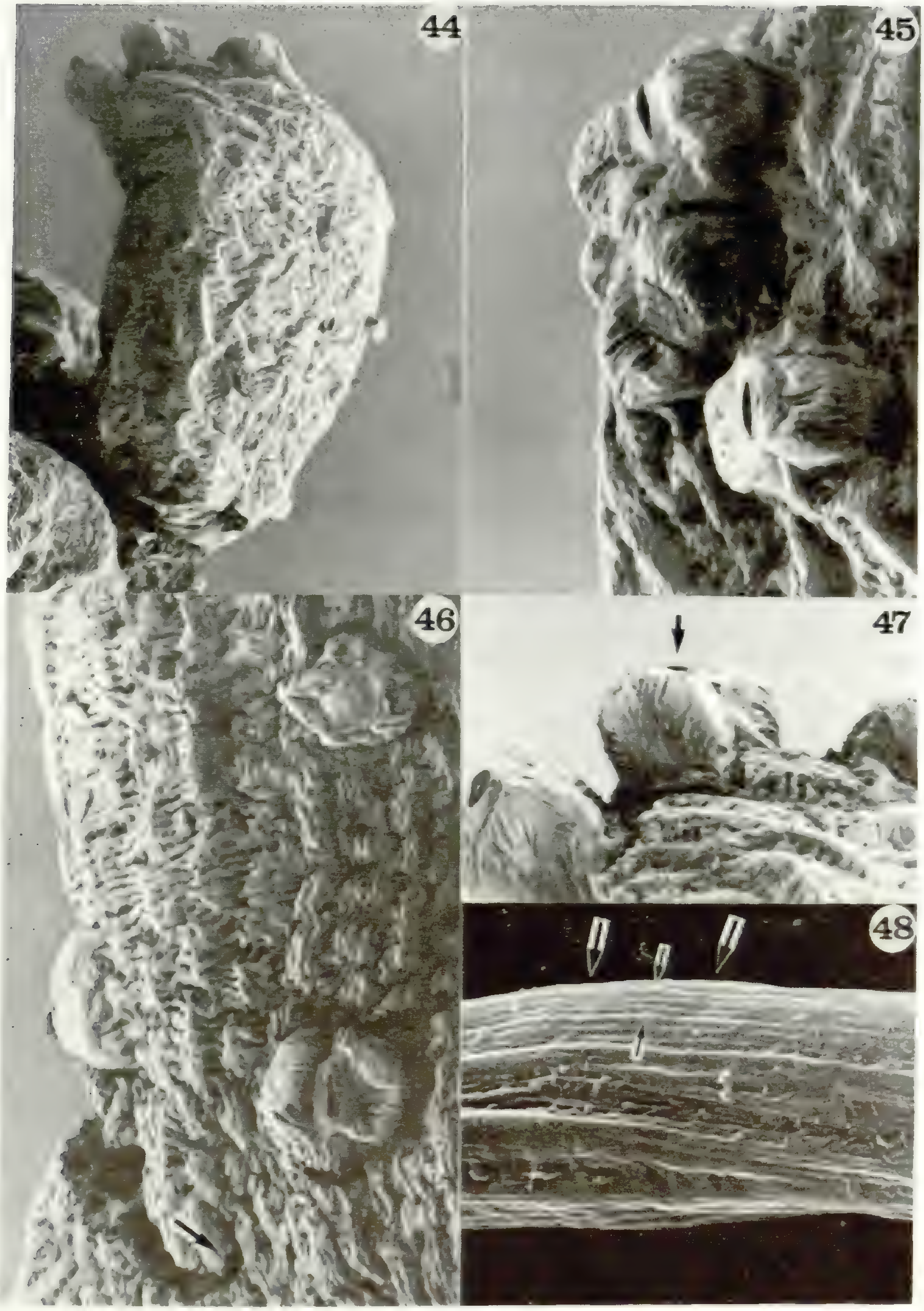
L'appellation « Retusiflora » donnée au nouveau groupe fait allusion au caractère rétus de l'anthère des étamines.

NOTES DIVERSES

La coupe d'un grain de pollen de la nouvelle espèce, perpendiculaire à son grand axe en son point médian, donne une figure assez semblable à un triangle isocèle à côtés égaux plus ou moins perpendiculaires l'un à l'autre et à base en forme d'arc (fig. 31). Ce fait semble indiquer que les deux grandes faces dans lesquelles se trouvent les deux côtés égaux de

---

[1] Ce caractère distinctif reste à vérifier chez *P. hermaphroditus*.

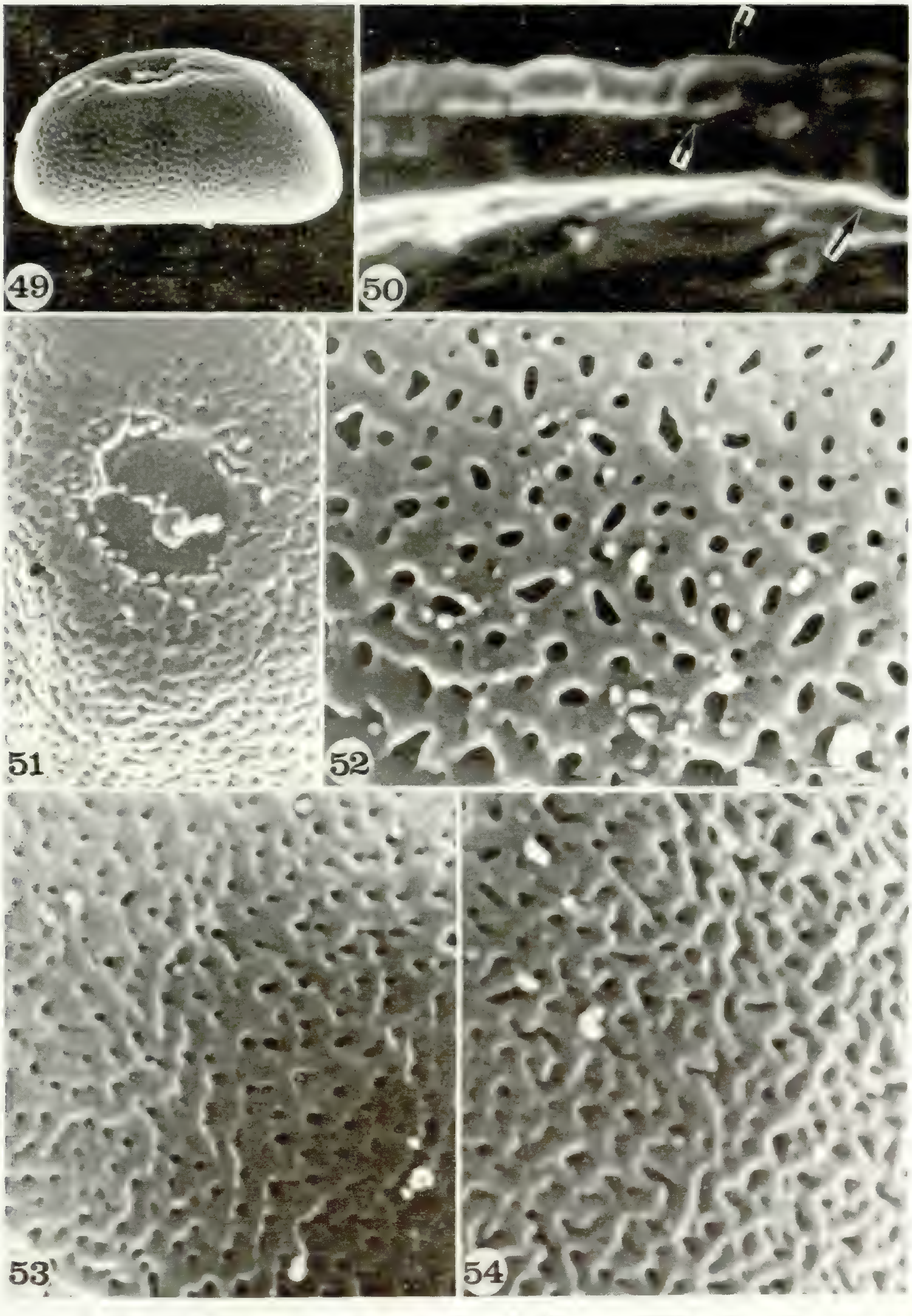


Pl. 6 (*MeB*). — **Pandanus kariangensis** Huynh (*Decary 5655*) : **44**, détail d'un onglet staminoïde 233 ; **45**, fraction d'onglet staminoïde × 744 ; **46**, fraction basale d'un onglet staminoïde × 491 (la flèche indique son niveau d'insertion à la colonne staminifère) ; **47**, partie apicale d'un onglet staminoïde × 600 (la flèche indique un ostiole) ; **48**, filet staminal × 233 (une cellule épidermique est délimitée par les deux petites flèches qui indiquent ses parois longitudinales, et par les prolongements des autres flèches qui permettent de situer ses parois transversales).

ce triangle forment ensemble la face proximale du pollen, c'est-à-dire la face que la tétraspore a orientée vers le centre de la tétrade post-méiotique (comparer le grain de pollen sur cette figure avec les microspores p. ex. des fig. 1-F et 1-N *in* Huynh, 1976 : ces deux figures représentent respectivement une tétrade de microspores d'*Allium schœnoprasum* L. et une tétrade de microspores de *Tradescantia virginiana* L., qui ont tous les deux un grain de pollen semblable à celui de la nouvelle espèce en ce sens qu'il est aussi 1-aperturé et de forme allongée). En conséquence, la face en forme d'arc de ce triangle isocèle est la face distale et le plan qui la sépare de la face proximale est le plan équatorial. Chez la nouvelle espèce, chaque fois que le grain de pollen se présente par une petite face (fig. 31), le pore est situé près du plan équatorial ainsi défini.

D'autre part, en *MeB*, les coupes de pollen acétolysé, telles qu'elles sont observées sur des moitiés de grains de pollen coupés au microtome ordinaire, montrent chez plusieurs espèces de *Pandanus* une paroi formée de trois couches (fig. 50) : un tectum (flèche descendante), un infratectum columellaire, et une nexine (flèche ascendante supérieure) (terminologie selon résolutions adoptées au Colloque international de Paris en 1975 : Bull. Soc. bot. Fr. 122 : 85-87). Chez la nouvelle espèce et certaines autres, on observe en outre des lignes de crête à la face interne de l'exine (l'une d'elles est indiquée sur la fig. 50 par la flèche ascendante inférieure).

Quelques remarques semblent utiles concernant les onglets staminoïdes de la colonne staminifère de la section *Martellidendron*. D'abord, ils sont papillifères et les papilles sont des stomates surélevés par rapport à la surface de l'épiderme en sorte que la chambre sous-stomatique est au-dessus de celle-ci (fig. 33 et 44-47 : sur la fig. 44 ces stomates papilliformes sont au nombre de trois à l'apex de l'onglet staminoïde ; il y en a aussi trois sur la fig. 45 ; sur la fig. 46 un seul est visible à gauche). De tels stomates sont très peu fréquents — pour ne pas dire rares ou uniques — parmi les plantes à chlorophylle. C'est chez la nouvelle espèce que ces papilles sont les plus proéminentes (fig. 44). En deuxième lieu, comme il est dit dans un paragraphe précédent, ces onglets varient d'une espèce à l'autre en ce qui concerne l'orientation transversale ou longitudinale de leurs arêtes cuticulaires, ce qui permet de les distinguer. Malgré cette variation, ces arêtes sont toujours transversales sur les cellules latérales des stomates. En troisième lieu, sur les cellules de garde de ces stomates, les arêtes cuticulaires font toujours défaut (fig. 45-46). Cette absence semble destinée à conserver à ces cellules leur élasticité, nécessaire à la régulation de la transpiration dans les onglets staminoïdes. Enfin, l'origine staminale de ces onglets est révélée chez le *P. hermaphroditus* sur certaines étamines qui ont une structure intermédiaire entre eux et les étamines normales. Ces étamines particulières consistent en un long bâtonnet pourvu dans la moitié supérieure de grandes et très abondantes cellules raphidophores — caractéristique des onglets staminoïdes chez cette espèce — et portant à un niveau un peu au-dessous de l'apex un sac stérile qui n'est autre que l'anthère avortée. (Ce fait semble donc permettre de considérer ces onglets comme ayant une nature réellement staminale malgré une absence quasi totale de vascularisation, et de les appeler, en conséquence, « staminodes » chez les espèces de la section *Martellidendron*). Sous ce rapport, on peut relever un fait assez insolite chez la nouvelle espèce : des onglets staminoïdes, semblables en tous points aux onglets staminoïdes des colonnes staminifères, s'observent isolés sur le rachis de l'épi mâle, totalement



Pl. 7 (*MeB*). — **49-52** : **Pandanus kariangensis** Huynh (*Decary 5655*) ; **53** : **P. androcephalanthos** Martelli (*Perrier 10936*) ; **54 : P. hermaphroditus** Martelli (*Perrier 11010*). — **49**, grain de pollen × 2176 ; **50**, coupe de sporoderme × 23255 (les flèches indiquent respectivement, de haut en bas, le tectum, la nexine, et une ligne de crête de la face interne de l'exine) ; **51**, aperture × 5666 ; **52-54**, surfaces polliniques × 11336.

séparés des colonnes staminifères environnantes. Ils seraient donc des étamines isolées qui ont totalement perdu leur fonction et leur morphologie initiales. Cette interprétation est vraisemblable, car des étamines isolées ont été observées chez certaines espèces de *Pandanus* où les étamines étaient généralement rassemblées en colonnes (cas p. ex. du *P. boivinii* Solms-Laub. : Huynh, 1978 : 459).

PARTIE TECHNIQUE

Pour étudier l'anatomie du gynécée rudimentaire et des onglets staminoïdes de la colonne staminifère, de même que pour observer leurs arêtes cuticulaires comme celles des filets staminaux, le matériel sec a été humecté à l'eau chaude pendant 3 heures, puis fixé au Nawashine, inclus dans la paraffine, coupé au microtome, et coloré dans une solution alcoolique de safranine.

L'étude de l'assise mécanique dans l'anthère, l'observation des stomates papilliformes et des arêtes cuticulaires des onglets staminoïdes, de même que la mise en évidence d'une présence ou d'une absence de stomates sur la paroi de l'anthère et sur les filets staminaux, ont été rendues possibles ou grandement facilitées par un séjour d'une nuit dans l'acide lactique à 60° C du matériel sec préalablement humecté à l'eau chaude. Cette méthode d'éclaircissement a permis aussi d'étudier la vascularisation, notamment sur les étamines et sur les onglets staminoïdes de la colonne staminifère.

Pour l'étude en *MeB*, des gynécées rudimentaires, des onglets staminoïdes et des étamines ont été humectés à l'eau bouillante pendant 5 minutes, puis soumis pendant 3 jours à un agitateur maintenu à 35° C afin d'enlever les grains de pollen déposés sur leurs parois. Le matériel a été ensuite soumis à un traitement au point critique du dioxyde de carbone, puis recouvert d'une couche d'or d'environ 300 Å (technique du « sputtering »), et observé avec un microscope électronique à balayage du type Philips PSEM 500. En ce qui concerne le pollen, il a été acétolysé au préalable ; une partie du pollen acétolysé a été incluse dans la paraffine, coupée au microtome ordinaire (pour l'observation de la structure du sporoderme), puis déparaffinée.

Enfin, les techniques d'étude de la micromorphologie foliaire des *Pandanus* ont été décrites *in* Huynh (1974 : 195-197).

Remerciements : Ce travail n'aurait pas été possible sans les échantillons prêtés par le Laboratoire de Phanérogamie du Muséum de Paris dont nous remercions le Directeur, Pr. J.-F. Leroy, ainsi que N. Hallé (responsable de l'herbier) et A. Le Thomas (chargée du Service palynologique). Les observations en microscopie électronique à balayage ont été faites à l'Institut de Zoologie de l'Université de Neuchâtel (directeur Pr. A. Aeschlimann ; E. Hess, F. Thonney et M. Vlimant).

BIBLIOGRAPHIE

Asplund, I., 1973. — Embryological studies in the genus Sparganium. *Svensk bot. Tidskr.* 67 : 177-200.

Guillaumet, J.-L., 1973. — Formes et développement des « Pandanus » malgaches. *Webbia* 28 : 495-519.

Huynh, K.-L., 1974. — La morphologie microscopique de la feuille et la taxonomie du genre Pandanus I. Aperçu général sur les caractères micromorphologiques de la feuille du genre Pandanus et leur valeur taxonomique. *Bot. Jahrb.* 94 : 190-256.

Huynh, K.-L., 1976. — Arrangement of some monosulcate, disulcate, trisulcate, dicolpate, and tricolpate pollen types in the tetrads, and some aspects of evolution in the Angiosperms. *Linn. Soc. Symp. Ser.*, vol. 1 (The evolutionary significance of the exine : ed. I. K. Ferguson & J. Muller) : 101-124.

Huynh, K.-L., 1978 (« 1977 »). — L'appareil mâle de quelques Pandanus du sous-genre Vinsonia (Pandanaceæ) et sa signification taxonomique, phylogénique et évolutive. *Beitr. Biol. Pflanzen* 53 : 447-471.

Huynh, K.-L., 1979. — La morphologie microscopique de la feuille et la taxonomie du genre Pandanus V. P. subg. Vinsonia et P. subg. Martellidendron 1. Partie systématique. *Bot. Jahrb.* 100 : 321-371.

Huynh, K.-L., 1980. — La morphologie du pollen de Pandanus subg. Vinsonia (Pandanaceæ) et sa signification taxonomique. *Pollen et Spores* 22 : 173-189.

Martelli, U. & Pichi-Sermolli, R., 1951. — Les Pandanacées récoltées par Henri Perrier de la Bâthie à Madagascar. *Mém. Inst. Sci. Madagascar*, ser. B, Biol. Vég., 3 (1) : 1-174.

Stone, B. C., 1970. — New and critical species of « Pandanus » from Madagascar. *Webbia* 24 : 579-618.

Stone, B. C., 1974 *a*. — Towards an improved infrageneric classification in Pandanus (Pandanaceæ). *Bot. Jahrb.* 94 : 459-540.

Stone, B. C., 1974 *b*. — New and noteworthy Pandanus (Pandanaceæ) from Madagascar collected by J.-L. Guillaumet and G. Cremers. *Adansonia*, ser. 2, 14 : 543-552.

Vaughan, R. E. & Wiehe, P. O., 1953. — The genus Pandanus in the Mascarene Islands. *J. Linn. Soc., Bot.*, 55 : 1-32.

Bull. Mus. natn. Hist. nat., Paris, 4e sér., **3**, 1981
section B, *Adansonia*, nº 1 : 57-60.

Brachycaulos (Rosaceæ) a new genus from India

B. K. Dixit & G. Panigrahi

Summary : A new monospecific genus, *Brachycaulos* Dixit & Panigrahi (family *Rosaceæ*, tribe *Potentilleæ*), from Sikkim (India), is described: it is based on *B. simplicifolius* Dixit & Panigrahi and is allied to *Chamærhodos* Bunge, from which it is distinguished in having numerous short branches compactly arranged and simple leaves with ciliate stipules, amongst other characters of diagnostic value.

Résumé : Description d'un nouveau genre monospécifique de *Rosaceæ*, tribu *Potentilleæ* : *Brachycaulos* Dixit & Panigrahi, du Sikkim (Inde) ; il est basé sur *B. simplicifolius* Dixit & Panigrahi et affine de *Chamærhodos* Bunge dont il se distingue, entre autres caractères, par son port en coussinet et ses feuilles simples à stipules ciliées.

B. K. Dixit & G. Panigrahi, Botanical Survey of India, Botanic Garden, Howrah-711103, India.

During our revisionary studies on the family *Rosaceæ*, we came across an interesting collection from Gaoring in Sikkim (India), collected by W. W. Smith on 31 July 1910, comprising three plants mounted on one sheet (CAL). It was identified by Smith himself as *Potentilla microphylla* D. Don var. *commutata*. A critical study of these plants shows that they possess rosette leaves with stipules adnate to petioles, flowers terminal, perigynous, bisexual, actinomorphic, apocarpous carpels with deciduous styles, one-seeded achenes borne on a flat receptacle and free from it. We, therefore, ascribe it to the family *Rosaceæ* Juss., tribe *Potentilleæ*.

Bunge (*in* Ledebour, 1829) segregated *Sibbaldia erecta* L. (1753) as the type species of a distinct genus, *Chamærhodos* Bunge which is accredited with 11 species, all characterised by erect herbaceous stems bearing two or more multisect leaves with linear lobes and with a range which extends from Siberia, Central Asia to North China, Jammu and Kashmir and North America (Airy Shaw, 1973). However, Torrey & Gray (1840), Ledebour (1844), Hooker (1878), Rydberg (1908) and Juzepchuk (1941) segregate *Chamærhodos* Bunge from the other genera of tribe *Potentilleæ* by the " absence of bracteoles ".

The specimen *Smith 3993* shares with *Chamærhodos* Bunge, the " absence of bracteoles ", but differs from it in having simple leaves and in several other characters of diagnostic value as keyed below. We, therefore, consider that *Smith 3993* (CAL) must represent a new genus, named here as *Brachycaulos* (*Brachy* = short ; *caulos* = stem) and distinguish it from the other five genera of the tribe *Potentilleæ* as follows :

Date de publication : 30.06.1981.

1. Receptacle much enlarged and becoming fleshy after anthesis, usually readily separated from the inner surface of the hypanthium, red in colour.
    2. Inflorescence terminal, corymbiform ; flowers white or pink ; bracteoles longer than sepals, entire ; achenes sunken in pits or on surface of torus which falls off as a whole (except in *F. moschata* Duch.)............ 1. *Fragaria* L.
    2′. Inflorescence axillary, solitary ; flowers yellow ; bracteoles shorter than sepals, 3-5-toothed at apex ; achenes fall off from the persistent torus.. .... 2. *Duchesnea* Smith

1′. Receptacle not enlarged after anthesis, dry or sometimes woolly and becoming spongy, not separating from the inner surface of the hypanthium, brownish-black in colour.
    3. Bracteoles present.
        4. Generally small herbs, usually petals little exceeding the sepals or much smaller ; stamens 4, 5 or 10 per flower ; achenes 4-30........ 3. *Sibbaldia* L.
        4′. Generally shrubby or suffruticose herbs, usually petals much larger than sepals, stamens 20 or more per flower (except *P. pentandra* Torrey & Gray), achenes 10-80.................................... 4. *Potentilla* L.
    3′. Bracteoles absent.
        5. Entire plant glandular hairy, leaves dissected into narrow linear lobes, calyx campanulate ; petals obovate, white or pink ; styles basal (5-)10 or more ; achenes 5, 10 or more ; receptacle villous........ 5. *Chamærhodos* Bunge
        5′. Whole plant glabrous except the margins of stipules, the latter short ciliated ; leaves simple, calyx flat ; petals lanceolate, dark-purple ; styles terminal, 2 ; achenes 2 ; receptacle glabrous.................. .... 6. *Brachycaulos* Dixit & Panigrani

BRACHYCAULOS Dixit & Panigrahi, *gen. nov.*

Herba pumila, compacta ; rami numerosi, breves, foliosi, omnino glabri stipularum marginibus exceptis. Stipulæ ad marginem breviter ciliatæ, petiolo omnino adnatæ et membranaceæ. Folia simplicia, margine integra, parva. Flores terminales solitarii, parvi, brevi-pedicellati, hypanthium planum, bracteoli nulli. Sepala 5. Petala 5, lanceolata, basi angustata et in ungue extensa, atropurpurea. Carpella 2, styli terminales. Achenia 2, lævia. Receptaculum planum, glabrumque.

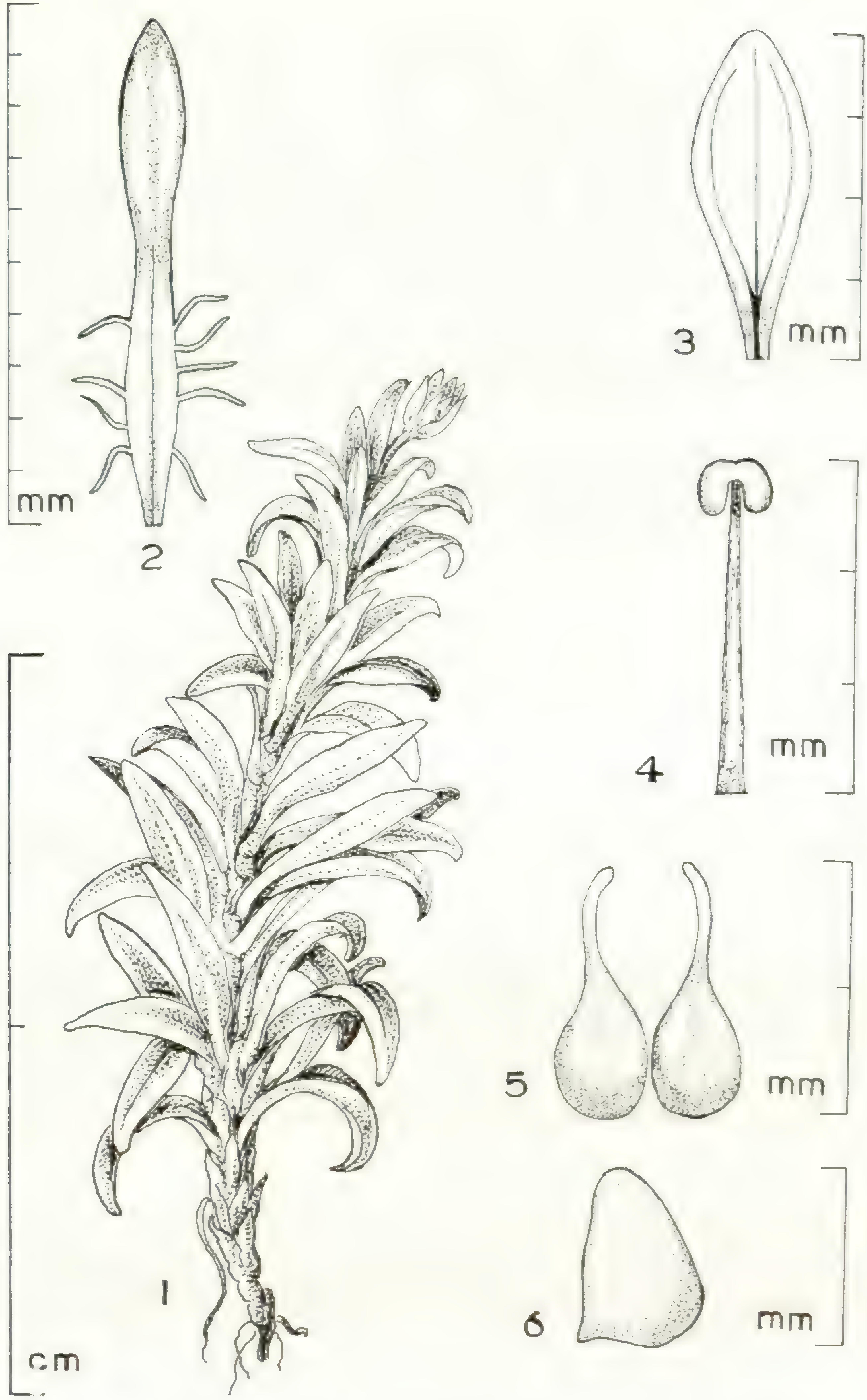
Type-species : *Brachycaulos simplicifolius* Dixit & Panigrahi.

Brachycaulos simplicifolius Dixit & Panigraphi, *sp. nov.*

Herba perennis, cæspitosa, globularis, 2-5 cm alta, imbricatim stipularum reliquis vestita. Folia oblonga vel lanceolata, apice acuta plerumque subobtusa, 3-6 mm longa, 1-1.5 mm lata. Flores bisexuales, 8-10 mm diametro, pedicellis 4-5 mm longis. Sepala oblonga, obtusa, integra. Petala calycem parum superantia, apice obtusa, integra, 3-nervia. Stamina 5, sepalis opposita, filamenta filiformia, complanata ; antheræ ovales. Styli ovarium æquantes, stigma inconspicuum.

Typus : *Smith 3993*, India Sikkim, Gaoring, 4575 m, 31.7.1910 (holo-, CAL!). — Plate 1.

Herbs dwarf, tufted, compact, globular, all parts glabrous except the margin of the stipules, 2-5 cm high, divaricately branched ; branches many, closely compressed forming a solid mass, imbricately clothed with brownish to dark-brownish stipular sheaths. *Leaves* simple, oblong or lanceolate, apex acute, sometimes slightly blunt, margin entire, flat, veins and veinlets obscure, 3-6 mm long, 1-1.5 mm broad. *Stipules* thin, membranous,


2
mm
3
mm
4
mm
1
cm
5
mm
6
mm

Pl. 1. — **Brachycaulos simplicifolius** Dixit & Panigrahi : **1**, habit ; **2**, a leaf with ciliated stiuple ; **3**, a petal showing the 3 veins ; **4**, a stamen ; **5**, two pistils with terminal styles ; **6**, an achene.

fully adnate to the petiole, surface glabrous, margin short ciliated, brown-coloured. *Flowers* solitary, terminal, ± hidden among the leaves, bisexual, 8-10 mm diam.; pedicel 4-5 mm long, slender; hypanthium flat. *Bracteoles* absent. Sepals 5, free, oblong, obtuse, entire, 3.5-4 mm long, 1-1.5 mm broad. *Petals* 5, 4-4.5 mm long, 1.5-2 mm broad, lanceolate, base narrowed and drawn into a claw, apex obtuse and entire, little exceeding the sepals, dark-purple, veins distinct, blackened, three-veined (one mid-vein running up to the apex and two laterals arising from a little above the base). *Stamens* 5, opposite to sepals, 3 mm long; filaments flattened; anthers oval, dithecous, yellowish brown, deeply-notched at the base, slightly so at the apex, basifixed. *Carpels* 2, closely situated on the receptacle, 2 mm long; style 1 mm long, terminal, as long as the ovary, uniformly thickened; stigma inconspicuous. *Achenes* black, 1 mm long, smooth.

ACKNOWLEDGEMENTS : Grateful thanks are due to the Director, B.S.I., for facilities and for awarding a Research Fellowship to one of us (B.K.D.) and to Dr. N. C. MAJUMDAR, B.S.I., Howrah, for the Latin diagnoses and to Dr. L. A. LAUNER for informing that no isotype of the taxon could be traced nor our plate could be matched with any other taxon at E.

REFERENCES

AIRY SHAW, H. K., 1973. — *In* WILLIS, *A Dictionary of the Flowering Plants and Ferns*, 8th edition. University Press, Cambridge.

CANDOLLE, A. P. DE, 1825. — *Prodromus Systematis naturalis regni Vegetabilis* 2, Paris.

HOOKER, J. D., 1878. — *Flora of British India* 2, London.

JUZEPCHUK, S. V., 1941. — *Rosoideæ, in Fl. U.S.S.R.* 10. English edition (1971). Keter Press, Jerusalem.

LEDEBOUR, C. F. V., 1829. — *Flora Altaica* 1, Berlin.

LEDEBOUR, C. F. V., 1844. — *Flora Rossica* 2, Stuttgart.

LINNAEUS, C., 1753. — *Species Plantarum*, ed. 1, 1, Stockholm.

RYDBERG, P. A., 1908. — *North American Flora* 22, The New York Botanical Garden, New York.

TORREY, J. & GRAY, A., 1840. — *A Flora of North America* 1, Wiley & Puntam, New York.

Bull. Mus. natn. Hist. nat., Paris, 4e sér., 3, 1981
section B, *Adansonia,* n° 1 : 61-73.

Deux nouveaux pins pignons du Mexique

M.-F. Robert-Passini

Résumé : Un bref historique de la classification des pins pignons américains est présenté et le « groupe *cembroides* » défini. Une variété de *Pinus cembroides* originaire de l'état de Basse Californie sud est décrite : var. *lagunæ* Robert-Passini, *var. nov.* Elle diffère du type par la morphologie des graines, le nombre de cotylédons et la vitesse de croissance des jeunes plants. L'auteur ne peut se ranger à l'opinion de Bailey & Hawksworth qui assimilent les pins de Santa Catarina (Nuevo Leon) à *Pinus remota* ; elle en explique les raisons et propose un nouveau taxon : *Pinus catarinæ* Robert-Passini, *sp. nov.* Ce taxon se rattache à *Pinus edulis.* La complexité et l'intérêt de ce groupe sont ainsi soulignés. Une clé de détermination des pins pignons mexicains est proposée.

Summary : The pinyon pines classifications of United States and Mexico is mentionned and the study is limited to "*cembroides* group". A new pinyon variety is described : *P. cembroides* var. *lagunæ* from Baja California Sur (Mexico). Morphological differences in seed, number of cotyledons, characters of the young plants are principals differences with *P. cembroides* var. *cembroides.* The author can not accept the rapid assimilation to *Pinus remota* made by Bailey & Hawksworth of a population of the pinyons of Santa Catarina (Nuevo Leon) at 1100 m ; it is the reason why she proposes a new taxon : *P. catarinæ* Robert-Passini, *sp. nov.* A key to Mexican pinyons is proposed in fine.

Marie-Françoise Robert-Passini, Laboratoire de Botanique tropicale, Université Pierre & Marie Curie, 1 rue Guy de la Brosse, 75005 Paris, France.

Parmi toutes les espèces de pins connues au Mexique, les pins pignons à graines aptères et comestibles occupent une place à part. Certaines espèces ne se rencontrent qu'au Mexique et ont des aires réduites ; ce sont : *Pinus pinceana, P. nelsonii, P. maximartinezii, P. culminicola, P. johannis* et *P. quadrifolia. P. cembroides* Zucc., l'espèce la plus répandue au Mexique, est présente aussi dans l'ouest et le sud-ouest des États-Unis. D'autres pins pignons, *P. monophylla* Torr. & Frem. et *P. edulis* Engelm. se rencontrent surtout dans le sud-ouest des États-Unis.

Dès 1880, Engelmann avait perçu la variabilité de certaines espèces décrites et leur étroite parenté : *P. parryana* Engelm. (ultérieurement nommé *P. quadrifolia*), *P. cembroides* Zucc., *P. edulis* Engelm. et *P. monophylla* Torr. & Frem. Il se demandait s'il ne serait pas préférable de réunir ces quatre espèces de la sous-section *Cembroides* (ensemble de pins à cônes courts et à écailles minces) en une seule. Cette suggestion sera suivie par Shaw qui, en 1914, décrit, dans la section *Haploxylon* Koehne (faisceau cribro-vasculaire unique dans la feuille), à l'intérieur de la sous-section *Paracembra* Koehne (écailles du

Date de publication : 30.06.1981.

cône à ombo dorsal), un « groupe *cembroides* » à graines aptères. Ce groupe comprend trois espèces :

P. cembroides a des aiguilles entières, une gaine décidue, des cônes de peu d'écailles, sub-sessiles et sub-globuleux ;

P. pinceana Gordon diffère de *P. cembroides* par des cônes longuement pédonculés, à écailles nombreuses ;

P. nelsonii Shaw diffère des deux autres par des feuilles serrulées à gaine persistante.

Shaw distinguait quatre variétés à l'intérieur de *P. cembroides* :

1) aiguilles par 3 (ou de 1 à 5), stomates sur les faces dorsale et ventrale, canaux résinifères externes : *P. cembroides* var. *cembroides* ;

2) aiguille le plus souvent unique, parfois 2 : *P. cembroides* var. *monophylla* Voss ;

3) aiguilles plus dures que celles des espèces citées, habituellement par 2 : *P. cembroides* var. *edulis* Voss ;

4) aiguilles dures par 4 : *P. cembroides* var. *parryana* Voss.

Dans une étude sur les pins mexicains, Martinez (1948) distingue une section *Piñoneros* à gaine caduque ; les écailles du cône ont un ombo dorsal et leurs graines aptères sont comestibles. Cette section comprend les taxons suivants :

— 1 aiguille (chiffre dominant) .... *P. monophylla* Torr.
— 2 aiguilles (chiffre dominant) .... « *P. cembroides edulis* » Voss
— 4 aiguilles (chiffre dominant) .... *P. quadrifolia* Sudw.
— 3 aiguilles (rarement 2 ou 5).
  + cône oblong ou sub-oblong, feuilles droites .... *P. pinceana* Gord.
  + cônes sub-globuleux, feuilles généralement courbes ...... *P. cembroides* Zucc.
  + graines aptères .... *P. nelsonii* Shaw

Martinez considère que l'on peut laisser dans une même espèce *P. cembroides* et *P. edulis*. Mais il n'a pas précisé quel statut taxinomique il accordait à la nomenclature trinomiale « *P. cembroides edulis* ». Ce taxon se distingue de *P. cembroides* s. str. par ses fascicules qui ont un nombre dominant de 2 aiguilles, épaisses, dures et pointues ; il n'est présent au Mexique que dans le nord de la Basse Californie. Parfois, les canaux résinifères y sont en nombre supérieur à 2. *P. quadrifolia* et *P. monophylla* se trouvent seulement en Basse Californie. Martinez propose de séparer *P. quadrifolia* et *P. monophylla* sans toutefois méconnaître les affinités qui existent entre *P. quadrifolia* et *P. edulis*.

Gaussen (1960) distingue, parmi les pins, six sections : la section VI appelée *Parryanoides* Gaussen est caractérisée par de grosses graines comestibles. Elle groupe cinq lots de pins parmi lesquels un groupe américain à graine aptère, « *cembroides* », pins haplostélés, à canaux résinifères marginaux. Le « groupe *cembroides* » de Gaussen comprend *P. nelsonii*, *P. monophylla*, *P. edulis*, *P. cembroides*, *P. parryana* et *P. pinceana*.

Mirov (1967) considère aussi un « groupe *cembroides* » (les pins pignons ou piñones) constitués de 7 espèces, *P. culminicola* Andresen & Beaman, décrit en 1961, s'ajoutant aux six espèces déjà citées.

La dernière classification complète des pins est celle de Little & Critchfield (1969) qui reprend et élargit celle de Shaw (1914). A l'intérieur des pins haploxylés qui constituent le sous-genre *Strobus* Lemm., ils distinguent deux sections : *Strobus* Lemm. (feuilles par 5 et ombo terminal) et *Parrya* Mayr (feuilles de 1 à 5, ombo dorsal). La section *Parrya* est divisée en trois sous-sections : *Cembroides* Engelm., *Gerardianæ* Loud. et *Balfourianæ* Engelm. La sous-section *Cembroides* Engelm. est caractérisée par des pins dont les fascicules ont de 1 à 5 aiguilles, généralement entières, courtes (longues de 2-9 cm) ; les graines de grande taille sont aptères ; elle comprend des espèces d'arbres ou d'arbustes des régions semi-arides du SW des États-Unis et du Mexique : *P. cembroides*, *P. edulis*, *P. quadrifolia*, *P. culminicola*, *P. maximartinezii* Rzedowski, *P. pinceana* et *P. nelsonii*. Parmi ces espèces, trois : *P. maximartinezii*, *P. pinceana* et *P. nelsonii* sont bien définies ; par contre, les autres espèces sont très proches. Lanner (1974) a associé quatre d'entre elles : *P. monophylla*, *P. edulis*, *P. cembroides* et *P. quadrifolia* en « *P. cembroides* complex ». Je propose d'y ajouter *P. culminicola* et *P. johannis* Robert ainsi que *Pinus remota* (Little) Bailey & Hawk. et *P. discolor* Bailey & Hawk. et de réunir ces huit espèces dans le « groupe *cembroides* ».

Au cours de l'étude phytogéographique et écologique des forêts de *Pinus cembroides* du Mexique, commencée en 1969 (Robert, 1973, 1977, 1980), j'ai observé des pins pignons qui différaient des taxons déjà décrits, ce qui me conduit à proposer deux taxons nouveaux : *Pinus cembroides* var. *lagunæ* et *Pinus catarinæ* (proche de *P. edulis*). Pour bien les situer, je rappelle ici les caractères de *P. cembroides* et de *P. edulis*.

Pinus cembroides Zucc.

Cette espèce a été décrite par Zuccarini, sur un échantillon ramassé dans le centre du Mexique. Le type est conservé à Munich ; il ne porte ni cône, ni graine.

C'est un arbre dont la hauteur varie de 5 à 15 mètres. Les aiguilles réunies en fascicule par 2, parfois 3 ou 4, sont souples, ce qui permet, sur le terrain, de distinguer cette espèce de *P. edulis*. Les faces dorsale et ventrale des aiguilles portent des stomates ; les canaux résinifères sont au nombre de 2. Little (1966) a décrit, du Texas, une variété de *P. cembroides* à 2 aiguilles souples dont les graines ont une coque mince (0,1-0,4 mm d'épaisseur) : var. *remota* Little. Récemment, Bailey & Hawksworth (1979) ont élevé *P. cembroides* var. *remota* au rang d'espèce. Ils ont invoqué, pour cela, trois raisons :

— ce taxon a fréquemment plus de 2 canaux résinifères par aiguille ;

— les écailles de la gaine, située à la base du fascicule foliaire, dessinent un angle de 90° ; cet angle serait, d'après ces auteurs, de 270°, ou plus, chez les autres pins pignons ;

— ce taxon se rencontre à des altitudes inférieures à celles où l'on trouve *P. cembroides*.

Les auteurs n'ont indiqué ni le nombre maximum de canaux résinifères trouvés par eux, ni l'altitude à laquelle ils plaçaient l'un et l'autre taxon. Ils signalent sa présence dans l'ouest du Texas avec celle de *P. cembroides* (près de la limite altitudinale inférieure de celui-ci, mais sans la préciser). Selon ces auteurs, *P. cembroides* et *P. remota* ne s'hybrident pas dans cette aire, ce qui constitue un argument en faveur de l'espèce pour la var. *remota* Little. *P. cembroides* Zucc. présente une grande variabilité du nombre d'aiguilles par fascicule : ce nombre varie de 2 à 4 sur un même individu mais, le plus souvent, le nombre dominant est 3. En visitant les marchés où se vendent les graines décortiquées (piñones), j'ai remarqué qu'elles étaient roses. Par la suite, j'ai constaté que, quel que soit le nombre dominant d'aiguilles par fascicule de l'arbre porteur de graines, celles-ci étaient roses. Ainsi, peu à peu, j'ai eu la conviction que *P. cembroides* s. str. avait des graines roses. Cette couleur rose de l'endosperme est due à des composés phénoliques [1].

L'étude des graines et des plantules de différentes populations de *P. cembroides* (tableau 1) me conduit à définir une variété de *P. cembroides* qui diffère du type par une graine à coque mince (de 0,1-0,3 mm, tableau 2), le nombre moyen des cotylédons : 12,62 (tableau 3) et une croissance plus rapide que celle du type.

Pinus cembroides var. **lagunæ** Robert-Passini, *var. nov.*

Arbor 12-15 m alta, cito crescens ; seminis putamen tenue (0,1-0,3 mm nec 0,4-0,5 mm). Cotyledones 12,62 in mediate (nec 0,54).

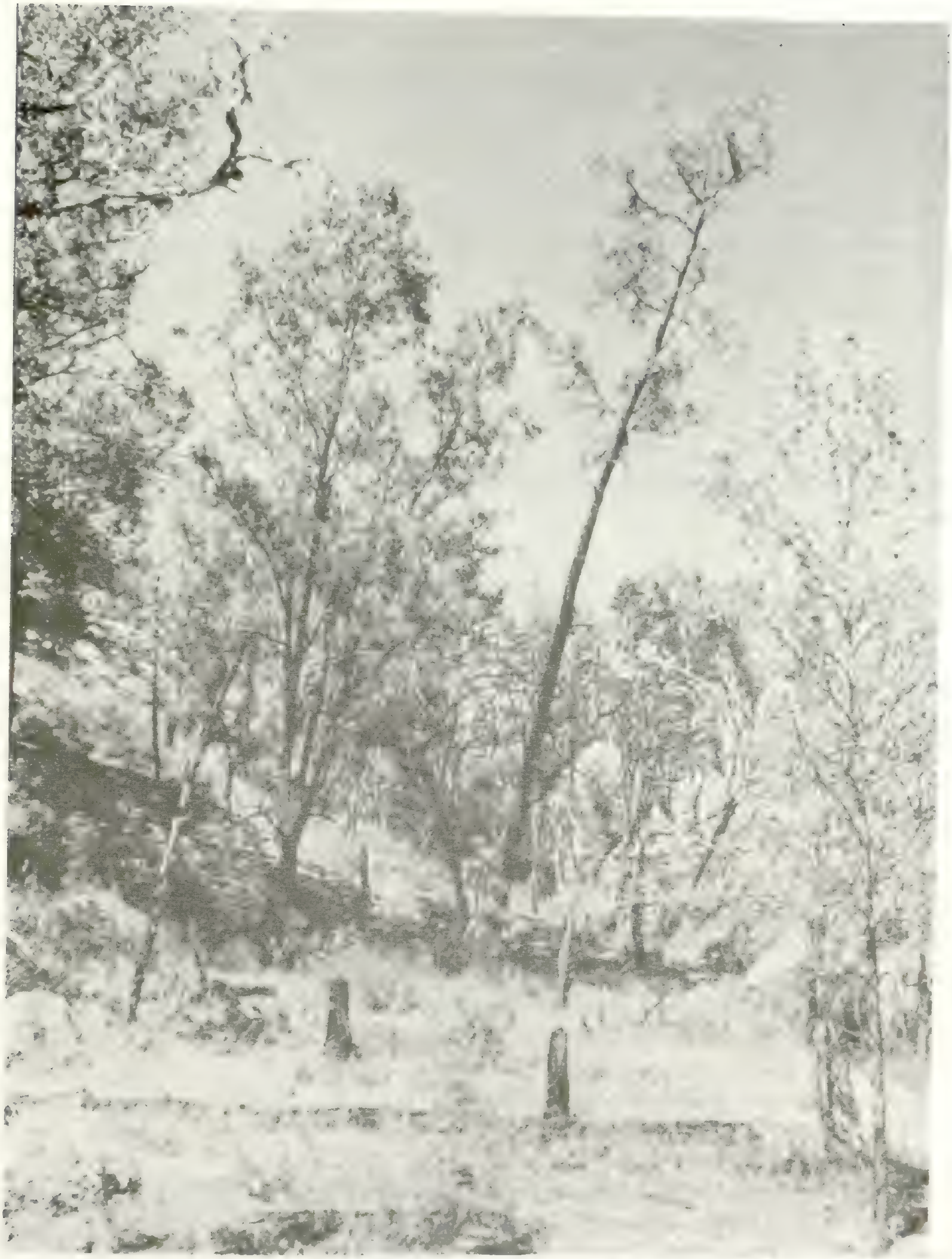
TYPE : *Robert 10021*, Sierra la Laguna, Delegación Todos Santos, Baja California Sur, 23°34'N, 109°55'W, roche mère cristalline, 1650 m, 15.2.1978 (holo-, P ; iso-, MPU, TLJ, ENCB, INIF).

TABLEAU 1 : Origine des lots de graines.

Nº DU LOT	ORIGINE
I.N.I.F. 235	San Antonio las Alazanas (Coahuila), récolté, 2400 m.
I.N.I.F. 85	Zimapan (Hidalgo), récolté, 2010 m.
I.N.I.F. 299	San Luis Atexcac (Puebla), récolté, 2490 m.
I.N.I.F. 359	La Laguna, Delegacion Todos Santos (Basse Californie sud), récolté, 1650 m.
1	Rancho de San Luis de Los Pinos Municipio de Ajalpan (Puebla), récolté, 2200 m.
2	Concepción del Oro (Zacatecas), récolté, 2700 m.
3	Sierra de Arteaga (Coahuila), acheté.
4	San Miguelito, Municipio de San Luis Potosi (San Luis Potosi), récolté, 2200 m.
5	Vizaron (Hidalgo), acheté.
6	Cofre de Perote (Veracruz), acheté.

---

[1] CAMARA, inédit, analyse faite sur un lot de graines provenant de San Luis de los Pinos, Puebla.



Pl. 1. — **Pinus cembroides** var. **lagunæ**, haut de 12 m ; Sierra de la Laguna, Delegacion de Todos Santos (Basse Californie Sud), 1650 m. Formation haute coupée et brûlée ; remarquer le tronc élancé de cette variété ; 15.2.1978.

Tableau 2 : Caractères de la graine (moyenne sur 100 graines).

Numéro du lot	Longueur (en mm)	Largeur (en mm)	Nombre au kilo	Graines vides (en %)	Épaisseur de la coque (en mm)
85	14	8,5	2490	5	0,2-0,4
235	13	7,5	2835	19	0,4-0,5
299	13	7,5	4132	42	0,5-0,4
359	13,5	7	3831	5	0,1-0,2
1	13	7,5		5	0,4-0,5
2	13,5	9	2225	5	0,4-0,5
3	13	8		5	0,4-0,5
4	13	8		5	0,4-0,5
5	13,5	8,5		5	0,4-0,5
6	13	7,5		5	0,2-0,5

Tableau 3 : Nombre de cotylédons (moyenne).

N° du lot	235	299	359	1	2	3	4	5	6
Nbre. de plantules	15	63	310	757	62	178	224	88	64
Nbre. de cotylédons	10,46	9,21	12,62	10,59	10,56	10,95	11,22	10,74	10,53
Écart-type	0,94	0,82	0,57	0,33	0,99	0,60	0,54	0,64	0,70

C'est un arbre haut de 12-15 m (fig. 1), à 3 aiguilles par fascicule, parfois 2, souples et d'un vert gris. Les faces dorsale et ventrale des aiguilles portent des stomates. Le nombre de canaux résinifères est de 2. Les cônelets sont faiblement pédonculés. Les cônes mûrs sont globuleux ou subglobuleux. Les graines, longues de 10-16 mm (moyenne 12,7), larges de 6-10 mm, ont une coque mince (0,1-0,3 mm).

Les plantules ont 5-17 cotylédons, le nombre moyen déterminé sur un comptage de 310 plantules est de 12,62. La croissance des plants est deux fois plus rapide que celle de *P. cembroides* var. *cembroides*.

Cette variété est localisée dans le sud de l'état de Basse Californie. Elle croît entre 1600 et 2200 m. Elle forme des forêts, seule (fig. 1) ou associée à *Quercus sp.*, *Dalea sp.*, *Bouteloua gracilis*. *P. cembroides* var. *lagunæ* se développe sur un sol à pH 4-5, limono-sableux provenant de la dégradation de roches cristallines. Sa croissance rapide devrait le faire rechercher par les forestiers pour reboiser des zones sèches ; les plantations de l'Université Agraire de Saltillo montrent que cette variété s'accommode très bien d'un sol à pH 7-8.

Pinus edulis Engelm.

P. edulis a été décrit en 1848 par Engelmann sur un échantillon des environs de Santa Fe (Nouveau Mexique) rapporté par A. Wislizenius. C'est un arbre haut de 6-15 m, à cime arrondie. Les aiguilles, habituellement par 2, sont rigides, très pointues et entières. Les faces dorsale et ventrale portent des stomates ; le nombre de canaux résinifères est de 2. Little (1968) a étudié *P. edulis* en Arizona et au Nouveau Mexique ; il a décrit une variété (var. *fallax* Little) à 1 aiguille ; ses descriptions conduisent à la distinction suivante :

— *P. edulis* : aiguilles par 2, rigides ; graine à coque mince (0,3-0,4 mm).

— *P. edulis* var. *fallax* : 1 aiguille rigide (rarement 2) par fascicule ; 2 à 4 canaux résinifères ; graine à coque mince (0,3-0,4 mm).

Selon Little, cette variété se distingue aisément de *P. monophylla* car les aiguilles de *P. edulis* var. *fallax* sont vertes et larges seulement de 1-1,4 mm alors que celles de *P. monophylla* sont larges de 1,5-2 mm et ont une couleur légèrement différente : gris ou vert olive pâle. Toujours d'après cet auteur les graines de *P. monophylla* se distinguent aisément de celles de *P. edulis* y compris de la variété *fallax* car elles sont plus grandes (15-22 mm de long) ; Little ne mentionne pas la longueur des graines de la var. *fallax* ; leur coque est très fine et peut être écrasée entre les doigts, ce qui n'est pas le cas de celle de *P. edulis*.

Par ailleurs, Lanner (1972) signale des populations relictes hybrides entre *P. edulis* et *P. monophylla* ; ces hybrides se distinguent par la présence, sur le même arbre, de fascicules à 1 et 2 aiguilles d'une part et un nombre variable de canaux résinifères (2-10) d'autre part. Il est vraisemblable que la description que Gaussen (1960) fait de *P. edulis* englobe les hybrides signalés par Lanner, car il indique que *P. edulis* a 1-10 canaux résinifères.

Ajoutons que les graines de *P. edulis* ont aussi un endosperme blanc (observation faite sur un lot de graines provenant des États-Unis). Le nombre moyen des cotylédons est de 8,30 d'après de Ferré (1965).

D'après Lanner (1974), les aires de *P. monophylla* et de *P. edulis* ne s'interpénètrent pas profondément mais présentent de grands interfaces le long desquels les hybridations seraient possibles. Cet auteur considère que *P. edulis* var. *fallax* n'est pas une entité stable mais un hybride ; il base son étude sur le nombre d'aiguilles par fascicule et le nombre de canaux résinifères. Il n'a pas pris en considération le caractère de la coque de la graine. Bailey (inédit), étudiant les terpènes, partage l'avis de Little. Quelle que soit la solution, cette controverse indique la parenté étroite qui existe entre *P. edulis* et *P. monophylla*. *P. edulis* est localisé dans le sud-ouest des États-Unis et, pour Critchfield & Little (1966), serait absent du Mexique. Mirov (1976) étend sur ces cartes l'aire de *P. edulis* au nord de l'état de Coahuila mais ne donne aucune précision dans son texte. Par ailleurs, j'ai trouvé quelques individus de *P. edulis* dans la Sierra Santa Fe del Pino et dans la Sierra de la Encantada (état de Coahuila) et des pins qui sont plus proches de *P. edulis* que de *P. cembroides* dans le Municipio de Santa Catarina (Nuevo Leon).

Ces pins du Municipio de Santa Catarina, Nuevo Leon (route de Monterrey à Saltillo) se développent dès 1000 m d'altitude sur le piémont de l'arc oriental de la Sierra Madre Orientale. Ils ont un port singulier proche de celui des genévriers (fig. 2). A 1100 m, ils ne dépassent pas 4 m de hauteur et sont très ramifiés. Les fascicules sont formés de 2 aiguilles, très rarement 3 ou 1 (tableau 4) : les rares aiguilles solitaires ont une section triangulaire et ne ressemblent pas du tout à celles de *P. monophylla.*

Tableau 4 : Fréquence du nombre d'aiguilles par fascicule, exprimée en %, dans la formation de Casa Blanca (Nuevo Leon), 1100 m d'altitude.

Numéro des arbres	Nombre d'aiguilles			Nombre de fascicules comptés
	1	2	3	
1	2,5	95	2,5	200
2	0	94,5	5,5	200
3	1,5	77,5	21	200
4	0	99	1	200
5	2,5	91	6,5	200
6	0	99	1	100
7	0,5	96	3,5	200
8	0	100	0	200
9	1	93	6	200
10	1	93,5	5,5	1700
Total	1 %	94 %	5 %	3400

Les aiguilles de couleur vert sombre sont acuminées et plus rigides que celles de *P. cembroides.* Les faces dorsale et ventrale portent des stomates. Le nombre de canaux résinifères varie de 2 à 4 (tableau 5) mais le nombre le plus fréquent est de 3.

Tableau 5 : Fréquence du nombre de canaux résinifères, en %, dans la formation de Casa Blanca, 1100 m d'altitude.

Numéro des arbres	Nombre de canaux			Nombre d'aiguilles étudiées
	2	3	4	
1	10	55	35	20
2	10,5	79	10,5	20
3	30	65	5	20
4	10	70	20	20
5	25	60	15	20
6	50	50	0	20
7	0	100	0	20
8	20	70	10	20
Total	18	69,5	12,5	180

Les cônelets sont pédonculés ; le pédoncule est le plus souvent incurvé, ce qui ne s'observe ni sur *P. edulis* ni sur *P. cembroides*. Les cônes mûrs ont un pédoncule court ; ils sont subglobuleux et ressemblent à ceux de *P. edulis* et de *P. cembroides*, mais ils sont beaucoup plus résineux. Les rares graines trouvées, en 1974, avaient un endosperme blanc et une coque peu épaisse.

Ces pins s'étendent vers le sud, en direction de Galeana (Nuevo Leon), sur les versants intérieurs des chaînes orientées est-ouest, jusqu'à 1500 m ; à cette altitude, ils atteignent rarement 6 mètres de hauteur. Dans une formation située à 1400 m, un prélèvement montre que les fascicules ont aussi un nombre dominant de 2 aiguilles (tableau 6).

TABLEAU 6 : Fréquence du nombre d'aiguilles par fascicule, exprimée en %, dans la formation de pins à 1400 m, Municipio de Santa Catarina (Nuevo Leon).

NUMÉRO DES ARBRES	NOMBRE D'AIGUILLES		NOMBRE DE FASCICULES COMPTÉS
	2	3	
1	98,75	1,25	200
2	99,5	0,5	200
3	65,7	34,3	100
4	100	0	100
5	99,2	0,8	100
6	100	0	100
7	100	0	100
8	98,2	1,8	120
TOTAL	97	3	1020

Un des arbres a 65,7 % de fascicules à 2 aiguilles et 34,3 % à 3 aiguilles ; il représente, peut-être, un hybride entre les pins à 2 aiguilles de basse altitude (tableau 4) et *P. cembroides* à 3 aiguilles, qui croît plus au sud dans la même chaîne montagneuse.

A 1500 m, le nombre de canaux résinifères varie de 2 à 5 et le nombre moyen est de 3.

Ces pins croissent dans une région xérique où les précipitations moyennes annuelles sont de l'ordre de 270 mm et les températures moyennes annuelles de 17-18° C (données de Ramos Arizpe, Coahuila, 1399 m d'altitude). Sur la roche mère calcaire, le sol est une rendzine lithique de très faible épaisseur. A 1100 m, ils cohabitent avec *Yucca thompsoniana*, *Fouquieria splendens*, *Larrea tridentata*, *Berberis trifoliata*, *Agave striata*, *Agave lecheguilla*, *Bouteloua curtipendula*, *Bouteloua hirsuta*... Plus haut, vers 1500 m, le cortège floristique s'enrichit des espèces suivantes : *Sophora secundiflora*, *Rhus microphylla*, *Nolina sp.* et de nombreuses Graminées.

Les pins de Santa Catarina appartiennent au « groupe *cembroides* » par leurs cônes subglobuleux et leur graine comestible. Leurs aiguilles dures, l'endosperme blanc, les rapprochent de *P. edulis* avec lequel ils ont en commun le nombre dominant d'aiguilles par fascicule : 2. Mais leur forme naine et le nombre de leurs canaux résinifères sont deux caractères qui les distinguent de *P. edulis* var. *edulis*. Quant à *P. edulis* var. *fallax* Little, qui a un nombre de canaux résinifères supérieur à 2, il a des fascicules à 1 aiguille, rarement à 2, ce qui n'est pas le cas ici (tableau 5).

Bailey & Wendt (1979) affirment, sans argument précis, que la population de pins pignons située à 1000-1100 m d'altitude, entre Monterrey et Saltillo, est constituée de *P. remota*. Je reconnais bien volontiers que cette population représente la plus basse de toutes les populations de pins pignons mexicains (« New pinyon records for northern Mexico »), mais ne puis adhérer à cette identification rapide.

Bailey & Hawksworth (1979) n'ont pas été assez précis dans la description de *P. remota* : en particulier ils ne donnent aucune information sur l'aspect de l'arbre et s'intéressent seulement aux caractères permettant une détermination en herbier. Par leur silence, il est implicite qu'ils reprennent entièrement la description de *P. cembroides* var. *remota* faite par Little (1966). Pour ce dernier, c'est un petit arbre, haut de 3-9 m, à couronne étendue arrondie ; il ne l'a pas signalé comme une forme naine alors que l'ensemble des pins de Santa Catarina est remarquable par ce caractère. Ils atteignent difficilement 6 m de hauteur et fructifient à 2 m de hauteur. L'altitude où vit cette population n'est pas très élevée et l'action des vents n'est pas très forte, deux facteurs qui provoquent, parfois, l'apparition de forme naine non héréditaire. Le caractère nain est donc à prendre en considération.

D'autre part, ces derniers auteurs ont signalé que, fréquemment, *P. remota* avait été pris pour *P. edulis* dans le nord-est du Mexique. Or, les pins du nord-ouest de Coahuila auxquels il est fait allusion ont un port très différent de ceux de Santa Catarina (Robert-Passini, 1980).

Pour ne pas accroître la complexité de la compréhension du « groupe *cembroides* », au Mexique, je considérerai les pins de Santa Catarina comme appartenant à un nouveau taxon. Je propose de lui donner le nom de *Pinus catarinæ*, du nom du Municipio où se trouve cette population.

Pinus catarinæ Robert-Passini, *sp. nov.*

Frutex valde ramosus, ad 6 m altus. Folia rigida et aciculata, bis rariuster verticillata ; stomates in dorsali et ventrali pagina ; vittæ 2-4. Coni novelli pedunculus sæpe curvus, 3-8 mm longus. Seminis tegumentum tenue, nux alba.

Type : *Robert 10011*, Casa Blanca, Municipio de Santa Catarina (Nuevo Leon), (25°39′30″ N, 100°42′40″ W) ; piémont caillouteux, calcaire ; formation ligneuse basse, claire, à *Agave lecheguilla* (fig. 2) ; altitude 1140 m, 10.2.1978 (holo-, P ; iso-, MPU, TLJ, ENCB, INIF, ANSM).

Arbuste haut de 1-6 m (fig. 2), ramifié dès la base, habituellement plus large que haut, couronne dense, pas de tronc net. L'écorce est grisâtre. Les branches sont de couleur grise. Les aiguilles dures et aciculées sont au nombre de 2 (parfois 3), longues de 2,5-5 cm : elles sont de couleur vert grisâtre sur les deux faces ; leur bord est entier ; il y a 4-5 files de stomates sur la face ventrale, 3-4 files sur la face dorsale. Les cônelets femelles sont obliques ;

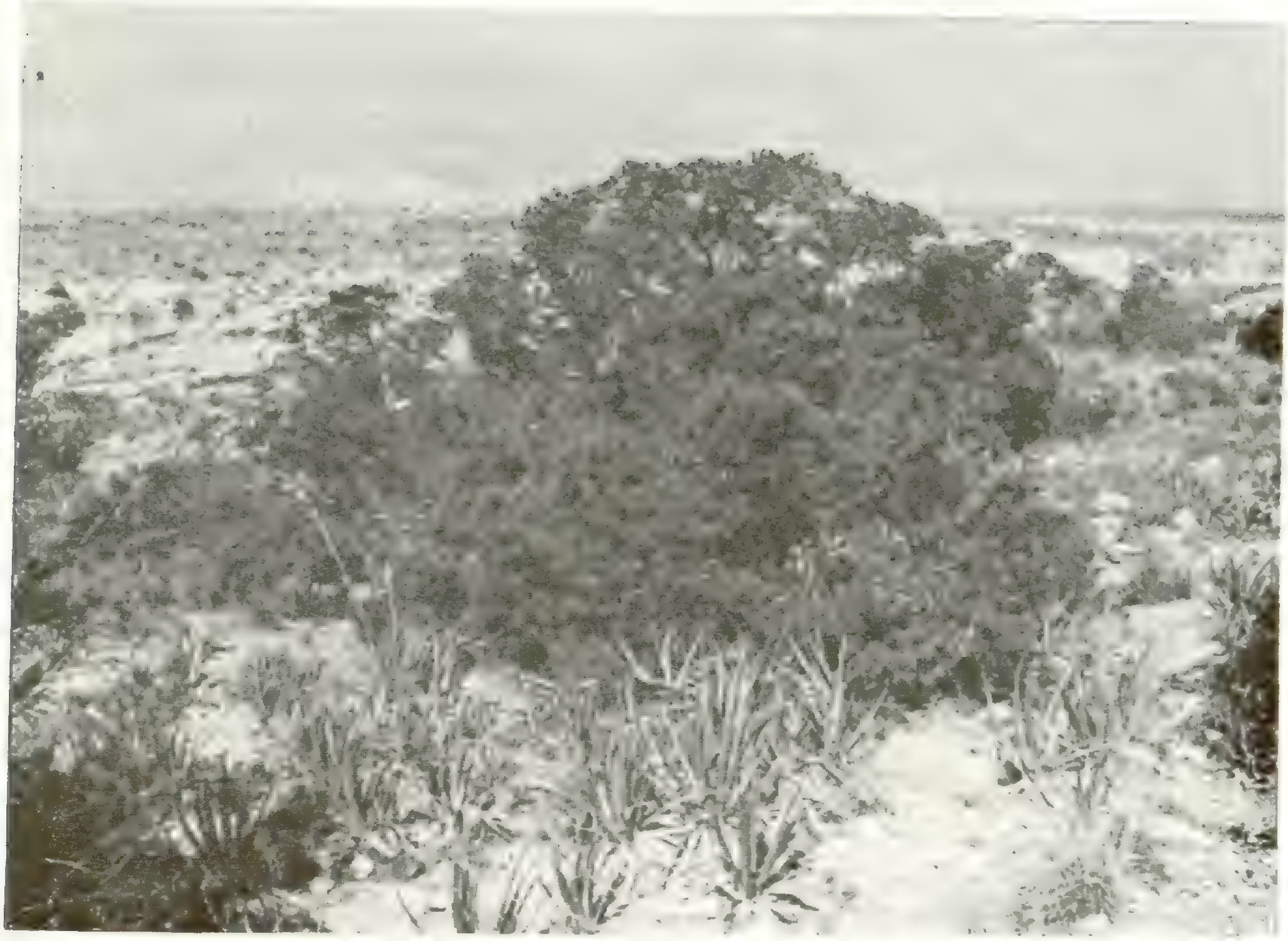


FIG. 2. — **Pinus catarinæ**, haut de 3 m ; route de Monterrey à Saltillo, Mpio de Santa Catarina (Nuevo Leon) ; au premier plan, *Agave lecheguilla* ; 10.2.1978.

le pédoncule, fréquemment incurvé, est long de 5-10 mm ; de couleur claire, ils sont longs de 4-8 mm et larges de 4-7 mm. Les écailles sont faiblement mucronées.

Les cônes, sont déhiscents ; ils persistent longtemps sur l'arbre. Les écailles dont le nombre est inférieur à 30, ont une apophyse rhomboïdale. Les carènes latérales sont nettement marquées. L'ombilic dorsal est légèrement concave, il n'y a pas de mucron.

Les graines aptères ont un tégument externe épais de 0,2-0,5 mm. Elles sont petites. L'amande comestible est blanche.

Les relations entre les deux taxons décrits dans ces pages, et l'ensemble du « groupe *cembroides* » au Mexique, sont résumées dans la clé suivante :

1. Forme arbustive, ramifiée dès la base.
    2. Aiguilles par 5, 1 canal résinifère dorsal ; graine à amande blanche ; 9 cotylédons en moyenne .... *P. culminicola*
    2'. Aiguilles par 3, parfois 2, rarement 4, bicolores, 2 canaux résinifères, pas de stomate sur la face dorsale ; graine à amande blanche ; 8,7 cotylédons en moyenne .... *P. johannis*
    2". Aiguilles par 2 (parfois 3), 2-4 canaux résinifères ; graine à amande blanche. *P. catarinæ*

1′. Forme arborée, tronc développé.
  3. Aiguilles larges et dures.
    4. Aiguilles isolées, 2-17 canaux résinifères ; graine à amande blanche ; 7 cotylédons en moyenne. . . . . *P. monophylla*
    4′. Aiguilles par 2, 2 canaux résinifères ; graine à amande blanche ; 8,2 cotylédons en moyenne. . . . . *P. edulis*
    4″. Aiguilles par 1, parfois 3, fréquemment plus de 2 canaux résinifères. *P. remota*
    4‴. Aiguilles par 4, 2 canaux résinifères ; graine à amande blanche. . . . *P. quadrifolia*
  3′. Aiguilles flexibles.
    5. Aiguilles par 3, bicolores, 2 canaux résinifères, pas de stomate sur la face dorsale ; graine à coque épaisse de 0,5 à 1 mm. . . . . *P. discolor*
    5′. Aiguilles par 2-3, 2 canaux résinifères ; graine à coque épaisse de 0,2-0,5 mm, à amande rose ; 10,5 cotylédons en moyenne. *P. cembroides* var. *cembroides*
    5″. Aiguilles par 2-3 (plutôt 3), 2 canaux résinifères ; graine à coque mince de 0,1-0,3 mm, à amande rose ; 12,6 cotylédons en moyenne. . . . . *P. cembroides* var. *lagunæ*

Ce travail fait partie d'une thèse d'état : « Étude phytogéographique et écologique des forêts de *Pinus cembroides* s. l. au Mexique » présentée à Paris en mai 1980.

Il est dédié à la mémoire de M. le Professeur Charles Sauvage, écologiste et systématicien éminent, qui m'a fait bénéficier du fruit de sa grande expérience et m'a guidée avec rigueur, droiture et bienveillance.

BIBLIOGRAPHIE

Bailey, D. K. & Hawksworth, F. G., 1979. — Pinyons of the Chihuahuan Desert region. *Phytologia* 44 (3) : 129-133.

Bailey, D. K. & Wendt, T., 1979. — New Pinyon records for Northern Mexico. *Southwestern Naturalist* 24 (2) : 389-390.

Critchfield, W. B. & Little, E., 1966. — *Geographic distribution of the Pines of the world.* U.S. Department of Agriculture. Miscellaneous Publications. 991, 97 p.

Dallimore, W. & Bruce, J. A., 1966. — *A handbook of Coniferæ and Ginkgoaceæ.* Londres, 729 p.

Engelman, G., 1880. — Revision of the genus Pinus and description of Pinus elliottii. *Trans. Acad. Sci. St-Louis* IV (1), 29 p.

Ferré, Y. de, 1965. — Structure des plantules et systématique du genre Pinus. *Trav. Lab. for. Toulouse* II (Études dendrologiques), 1re section, 3 (2), 49 p.

Gaussen, H., 1960. — *Les Gymnospermes actuelles et fossiles*, fasc. VI, chap. xi, genre *Pinus*, Toulouse, Trav. Lab. forest., 265 p.

Lanner, R. M., 1972. — Relict stands of pinyon hybride in northern Utah. *Great. Basin Nat.* 32 : 171-175.

Lanner, R. M., 1974. — Natural hybridization between Pinus edulis and P. monophylla in the American Southwest. *Silvæ Genetica* 23 (4) : 108-116.

Lanner, R. M., 1974. — A new pine from California and the hybrid origin of Pinus quadrifolia. *The Southwestern Naturalist* 19 (1) : 75-95.

Little, E., 1966. — A new pinyon variety from Texas. *Wrightia* 3 (8) : 181-187.

Little, E., 1968. — Two new pinyon varieties from Arizona. *Phytologia* 17 : 329-342.

Little, E. & Critchfield, W. B., 1969. — *Subdivisions of the Genus Pinus (Pines).* Miscellaneous Publication, 1144, 51 p.

Martinez, M., 1948. — *Los pinos mexicanos*. Ed. Bota., Mexico.

Mirov, N. T., 1967. — *The Genus Pinus*, New-York, 602 p.

Robert, M.-F., 1973. — *Contribution à l'étude des forêts de Pinus cembroides dans l'est du Mexique*. Thèse de spécialité (écologie), 131 p., Montpellier.

Robert, M.-F., 1978. — Un nouveau pin pignon mexicain : Pinus johannis M.-F. Robert. *Adansonia*, ser. 2, 18 (3) : 365-373.

Robert-Passini, M.-F., 1980. — *Étude phytogéographique et écologique des forêts de Pinus cembroides s. l. au Mexique*. Thèse de Doctorat d'État, Paris, 2 vol., 455 p.

Shaw, G. R., 1909. — *The pines of Mexico*. Publ. Arnold Arbor. 1, Boston Mass.

Shaw, G. R., 1914. — *The genus Pinus*. Publ. Arnold Arbor. 5, 96 p., Cambridge Mass.

Bull. Mus. natn. Hist. nat., Paris, 4e sér., **3**, 1981,
section B, *Adansonia,* no 1 : 75-83.

Quelques aspects du pistil et de son devenir chez quelques *Sobraliinæ (Orchidaceæ)* de Guyane

Y. Veyret

Résumé : Caractères des différentes parties du pistil et devenir de l'ovaire dans quelques espèces de *Sobraliinæ* des genres *Sobralia* H. Ruiz & Pav., *Elleanthus* Presl et *Palmorchis* Barb. Rodr. Leur intérêt systématique.

Summary : Data relative to the different parts of the pistil and growth of the ovary in some species of *Sobraliinæ* of the genus *Sobralia* H. Ruiz & Pav., *Elleanthus* Presl and *Palmorchis* Barb. Rodr. Their systematical interest.

Yvonne Veyret, Laboratoire de Phanérogamie, Muséum national d'Histoire naturelle, 16 rue Buffon, 75005 Paris, France.

Les caractères tirés du pistil sont assez peu utilisés dans la systématique des Orchidacées ; cependant ils peuvent apporter des données utiles au niveau du groupe et du genre. C'est dans ce but que nous avons examiné les caractères des différents éléments de l'ovaire, de la colonne *sensu stricto* et du fruit dans les 3 genres néo-tropicaux guyanais : *Sobralia* Ruiz & Pav., *Elleanthus* Presl et *Palmorchis* Barb. Rodr. Les espèces que nous avons étudiées sont les *S. sessilis* Lindley, *E. caravata* (Aublet) Reichb. f., *P. prospectorum* Veyret et *P. pabstii* Veyret.

STRUCTURE GÉNÉRALE DE L'OVAIRE

La caractéristique générale principale des ovaires de *Palmorchis* est leur état triloculaire alors que chez les *Sobralia* et les *Elleanthus* l'ovaire est classiquement uniloculaire.

Dans la fleur des *P. prospectorum* et *P. pabstii* les placentas sont larges et massifs ; leurs branches sont perpendiculaires, ou à peu près, à l'axe principal et les tissus primordiaux des ovules semblent se différencier sur les côtés (Pl. 1, *2*, *7*). Chez *P. prospectorum* les placentas se trouvent ainsi affrontés et presque entièrement soudés, ne ménageant qu'une étroite lumière entre eux (Pl. 1, *2*), sauf tout-à-fait au sommet de l'ovaire où les placentas demeurent libres. Chez *P. pabstii*, par contre, la soudure paraît complète (Pl. 1, *7*) ; il en est de même déjà dans le bouton floral plusieurs jours avant son épanouissement (Pl. 1, *6*), alors qu'à un âge à peu près équivalent les placentas de *P. prospectorum* sont bien nettement individualisés, l'ovaire étant alors uniloculaire (Pl. 1, *1*).

Date de publication : 30.06.1981.

Vers le bord des placentas ainsi soudés, entièrement ou en partie, on distingue très nettement la présence de petits faisceaux libéro-ligneux disposés en arc de cercle.

La triloccularité est un fait assez rare chez les *Orchidaceæ* ; elle est constante chez les *Apostasieæ*, fréquente chez les *Cypripedieæ*, donc chez les plantes considérées comme étant des Orchidacées plus primitives. On la retrouve cependant chez certains *Phalenopsis*, genre très évolué puisqu'il se place dans la tribu des *Epidendreæ*, groupe des « Monopodiales ». Nous avons eu l'occasion de la rencontrer aussi, bien qu'elle y soit imparfaite, chez un *Dendrobium* hybride, le *D.* « *Pompadour* », *Epidendreæ* également, mais du groupe des « Sympodiales » ; dans ce dernier genre pourtant nous avons toujours constaté que l'ovaire était uniloculaire. Récemment N. Hallé (1977) a signalé la triloccularité chez une espèce de *Neottieæ* de la sous-tribu des *Vanillinæ*, *Clematepistephium smilacifolium* (Reichb. f.) N. Hallé ; chez *Eriaxis rigida* Reichb. f., autre espèce de la même sous-tribu examinée par N. Hallé, les placentas s'affrontent sans se souder, mais les zones de contact sont dépourvues d'ovules comme chez le *Clematepistephium* et les *Palmorchis* examinés.

Chez *S. sessilis* les courts et épais placentas développent les structures qui donneront les ovules à partir du sommet de leurs branches orientées vers le centre de l'ovaire (Pl. 2, *6*). Il en est de même, avec quelques variations dans les détails chez *E. caravata* (Pl. 2, *15*).

Chez les 4 espèces examinées les fleurs ne durent que peu de temps, si bien que les ovules n'ont guère le temps de se développer s'ils devaient le faire quelque peu. Les tissus d'où naîtront les ovules sont encore à l'état méristématique chez les *Palmorchis* et *S. sessilis* et les placentas sont un peu mieux développés chez *E. caravata* ; par contre, chez les *Neottieæ* — et les *Orchideæ* — les primordiums ovulaires sont formés et ont déjà subi un début de différenciation, parfois rudimentaire, et même dans quelques espèces, l'ovule renferme un sac embryonnaire complet. L'état des ovules de ces espèces est donc comparable à celui des *Epidendreæ* en général.

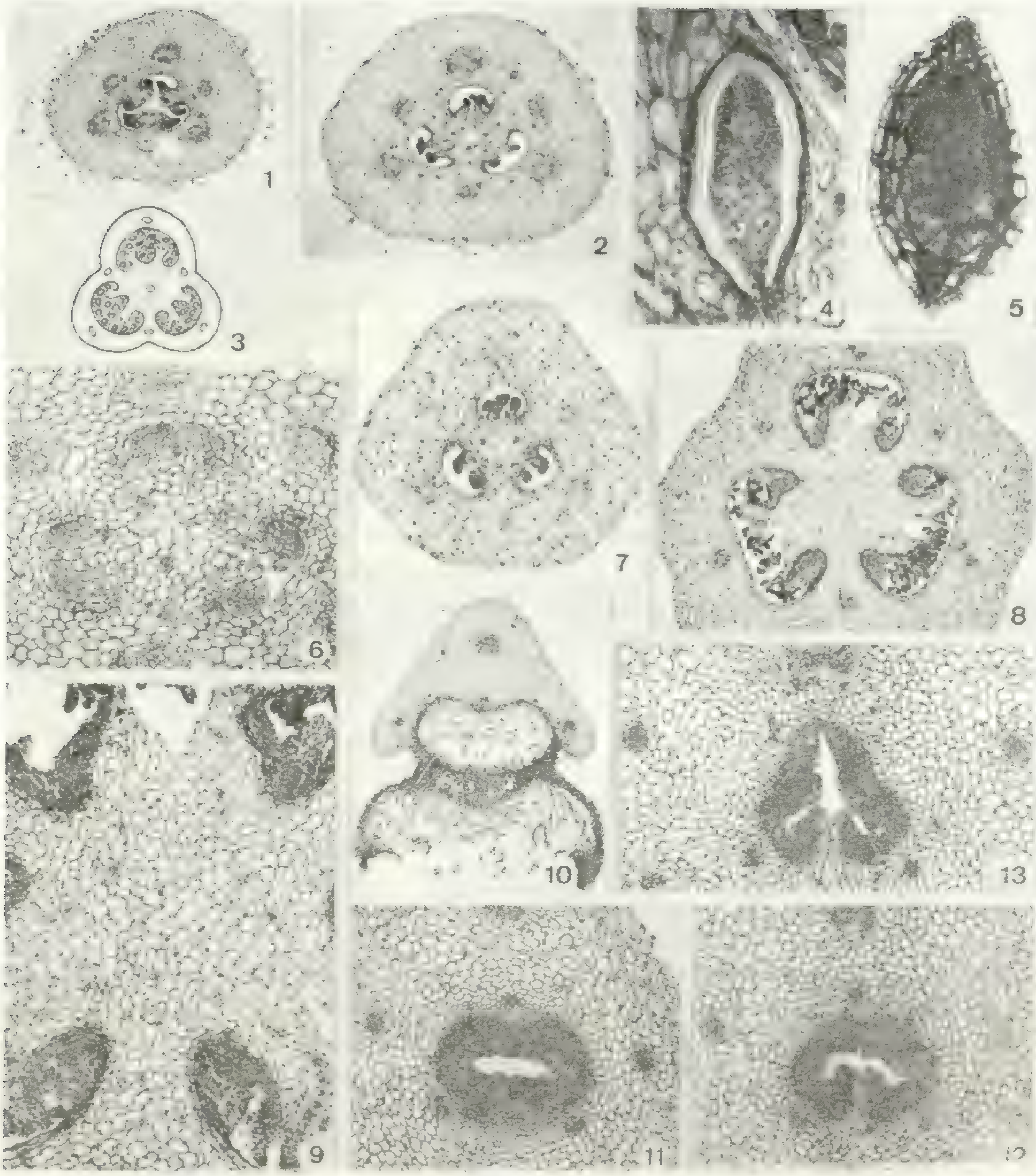
CONCRESCENCE PARTICULIÈRE DES *SOBRALIA*

Chez *S. sessilis* les pièces du périanthe sont le prolongement harmonieux, sans coupure par un « nœud » périanthaire, de leur partie soudée en ovaire infère et il n'y a pas de limite ovaire-colonne bien définie ; l'adhérence du périanthe dépasse le niveau de l'ovaire ; la base de la colonne est soudée avec les pièces encore unies du périanthe (Pl. 2, *1*) et la base du labelle est adnée à la colonne formant une sorte de large éperon, bifide vers la base (Pl. 2, *2-4*), qui semble plonger dans l'ovaire, mais qui, en réalité, n'arrive pas jusqu'à lui comme le révèle l'examen du fruit, par sa colonne persistante.

Ce phénomène diffère donc de celui observé chez certaines *Epidendreæ*, notamment les *Epidendrum* et les *Brassavola*, où l'éperon souvent très long est inclus dans l'ovaire ; mais il était jusqu'à présent passé inaperçu chez les *Sobralia*.

STRUCTURE DE LA COLONNE

Dans les manuels classiques comme celui de Van Tieghem, il est écrit que « le style partage la structure de l'ovaire dont il est le prolongement ».



Pl. 1. — **Palmorchis prospectorum** Veyret : **1**, coupe transversale de l'ovaire dans un jeune bouton floral × 16 ; **2**, coupe transversale de l'ovaire dans une fleur × 16 ; **3**, schéma d'une coupe transversale de fruit × 1,36 (dessin de N. Hallé) ; **4**, coupe longitudinale d'une graine et de son embryon dans un fruit bien développé × 67 ; **5**, graine mûre prélevée dans le fruit auquel correspond le schéma de la fig. 3, éclaircie au lactophénol × 50. — **Palmorchis pabstii** Veyret : **6**, détail d'une coupe transversale de l'ovaire dans un jeune bouton floral × 85 ; **7**, coupe transversale dans l'ovaire de la fleur × 42 ; **8**, coupe transversale dans un ovaire en cours de fructification × 16 ; **9**, détail de la coupe précédente × 42 ; **10**, coupe transversale de la colonne passant par la proéminence du style × 16 ; **11**, **12**, coupes transversales dans la colonne au-dessous de la précédente × 42 ; **13**, coupe transversale de la colonne vers le niveau de l'insertion du périanthe × 42.

Si chez *Elleanthus caravata* on confectionne des coupes depuis la base de la colonne, dans la zone du « nœud » périanthaire, jusque vers son sommet, sous la surface stigmatique, on contaste que, sur le dixième environ de la base de la colonne — c'est-à-dire sur une longueur un peu inférieure à 1 mm — 3 protubérances, qui correspondent au sommet des placentas des carpelles fertiles, alternent avec 3 autres protubérances beaucoup moins importantes (Pl. 2, *14*) : un peu plus haut les prolongements placentaires fertiles s'atténuent en même temps que les structures intercalaires prennent davantage d'importance (Pl. 2, *13*). Encore plus haut (Pl. 2, *12*), et nous sommes alors dans la colonne libre, toutes ces structures sont sensiblement équivalentes par suite de l'atténuation des prolongements placentaires fertiles. Ensuite ceux-ci disparaissent complètement et la cavité du stigmate prend la forme générale d'un V aux branches de plus en plus écartées en approchant de la surface stigmatique (Pl. 2, *9-11*).

Chez *S. sessilis* on retrouve le même phénomène général avec quelques petites variations n'altérant pas le schéma fondamental.

Par contre, chez *P. pabstii* le tissu conducteur forme un manchon subcylindrique dans la colonne qui laissera, vers sa base, la place correspondant aux placentas fertiles, sans qu'aucune trace de prolongement placentaire stérile se manifeste (Pl. 1, *11*, *12*). Les 3 faisceaux libéro-ligneux voisins de la cavité de la colonne occupent cependant la même situation que dans les espèces précédentes, confirmant la faible participation du carpelle stérile, qui n'est représenté que par ses faisceaux libéro-ligneux. Plus bas (Pl. 1, *13*), dans la zone d'insertion des pièces florales, le faisceau qui devrait atteindre le rostellum n'est pas encore individualisé.

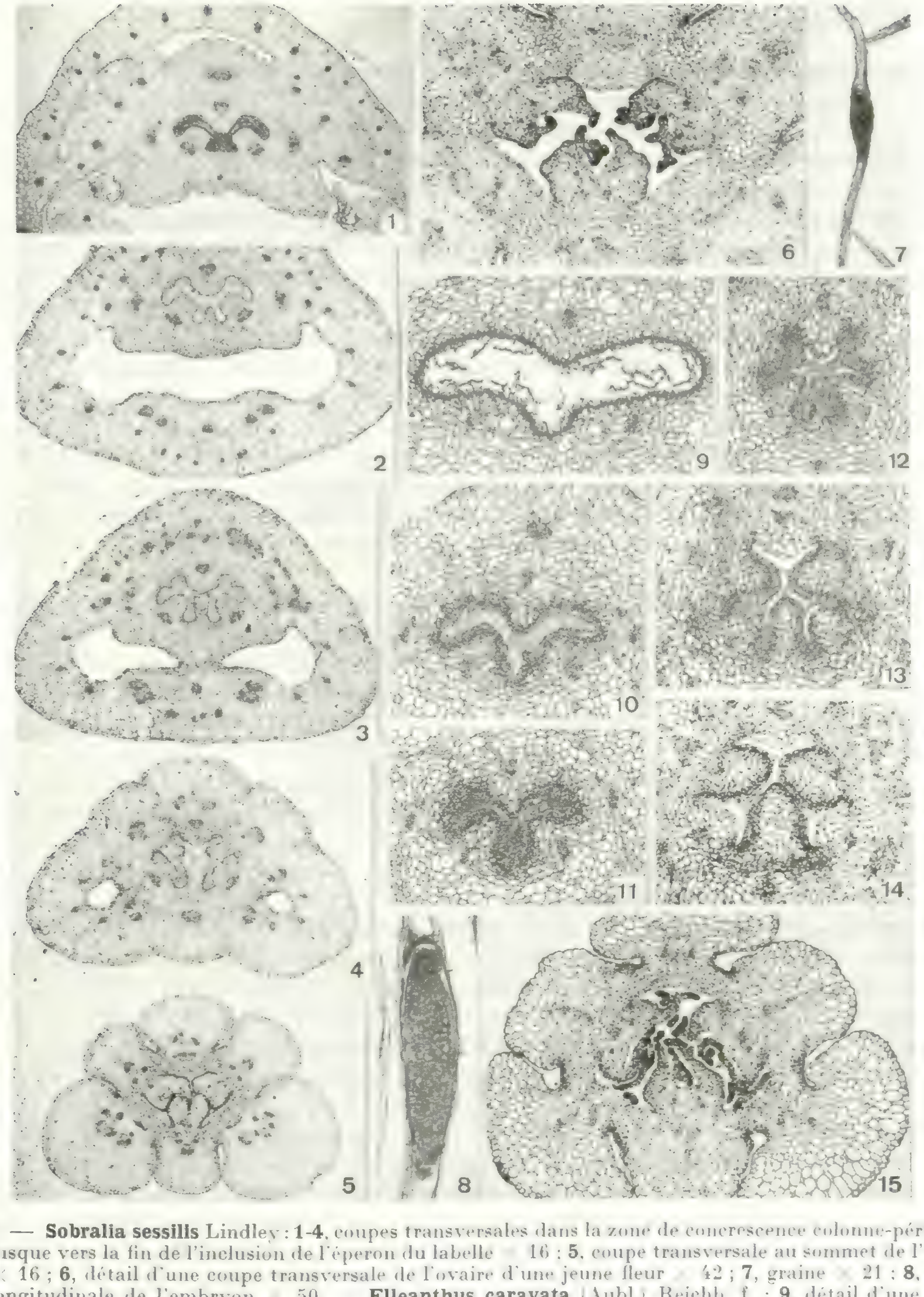
Il en résulte que les stigmates et le rostellum (stigmate médian modifié) ne sont pas irrigués par des faisceaux provenant des carpelles fertiles, mais des stériles. Il ne pouvait en être autrement puisque les 2 stigmates fertiles sont situés en avant de la colonne et que le rostellum est dorsal, la vascularisation principale se faisant normalement au travers des pièces florales opposées. Au niveau du périanthe, comme l'a montré Swamy (1948), la distribution des faisceaux vers les nervures secondaires est très compliquée et se fait aussi entre pièces alternes.

Les 3 autres faisceaux libéro-ligneux extérieurs à ceux des stigmates, bien visibles notamment dans une coupe chez *S. sessilis*, quoique à un niveau où la colonne adhère encore partiellement au périanthe (Pl. 2, *1*), sont : le médian, celui de l'étamine fertile et les latéraux, ceux des staminodes. D'après Swamy (1948) les faisceaux latéraux proviennent, suivant les genres, de l'un ou de l'autre des 2 verticilles staminaux ou des 2 et sont alors le plus souvent soudés : le faisceau de la staminode antérieure du verticille interne ne se différencie que très rarement.

On peut se demander si une telle structuration de la colonne ne justifierait pas, dans un diagramme floral, la signalisation schématisée, dans la représentation des carpelles stériles, des stigmates et du rostellum.

STRUCTURE DU FRUIT ET DE LA GRAINE

En ce qui concerne les genres *Sobralia* et *Elleanthus*, on sait que le fruit est une capsule typique des Orchidacées. Chez les *Sobralia* étudiés par Beer (1863), la déhiscence est sep-



Pl. 2. — **Sobralia sessilis** Lindley : **1-4**, coupes transversales dans la zone de concrescence colonne-périanthe jusque vers la fin de l'inclusion de l'éperon du labelle × 16 ; **5**, coupe transversale au sommet de l'ovaire × 16 ; **6**, détail d'une coupe transversale de l'ovaire d'une jeune fleur × 42 ; **7**, graine × 21 ; **8**, coupe longitudinale de l'embryon × 50. — **Elleanthus caravata** (Aubl.) Reichb. f. : **9**, détail d'une coupe transversale de la colonne, un peu au-dessous de la communication de sa cavité avec la surface stigmatique × 42 ; **10** à **12**, coupes transversales dans la colonne à différents niveaux × 42 ; **13** et **14**, coupes transversales de la colonne dans la zone d'insertion du périanthe × 42 ; **15**, coupe transversale dans l'ovaire d'une jeune fleur × 42.

tifrage, les graines sont légères, réticulées, relativement grandes et leur tégument est ornementé de protubérances coniques. Les graines de *S. sessilis* présentent le même aspect (Pl. 2, *7*). On peut préciser que les protubérances coniques se situent au niveau des cloisons transversales et résultent du relèvement des extrémités des cellules. Quant aux *Elleanthus*, on ne trouve apparemment rien dans la littérature à ce sujet. L'examen des spécimens conservés dans l'herbier de Paris nous a permis de constater que la déhiscence des capsules, chez *E. dussii* Cogn., était septifrage.

Chez les *Palmorchis* il en est tout différemment : la cohésion des carpelles stériles et fertiles, combinée à une faible vascularisation et à une bonne épaisseur des parois, le fait que les placentas se développent considérablement, envahissant complètement les loges de l'ovaire où les graines s'y trouvent noyées, tout celà contribue à la formation d'un fruit charnu, tout au moins chez *P. prospectorum* pour lequel nous avons pu avoir des fruits apparemment arrivés au terme de leur développement (Pl. 1, *3*). On peut remarquer que la lumière respectée lors de la soudure des placentas a persisté dans les fruits. Le fruit de *P. pabstii* sera certainement aussi un fruit charnu d'après la structure d'un ovaire en cours de développement (Pl. 1, *8*) mais il n'aura certainement pas la même forme que celui de *P. prospectorum*, de légères dépressions se creusant au niveau des faisceaux libéro-ligneux de chaque carpelle.

Barbosa Rodrigues (1876) a écrit qu'au Brésil on nomme vulgairement « *Baunilha-sina* », c'est-à-dire petite vanille, les fruits de *P. pubescens* Barb. Rodr., à cause de leur ressemblance avec ceux de la Vanille, celle du commerce probablement. Les fruits de *P. prospectorum*, quant à eux, sont blanchâtres et finement tachés de brun, plutôt trapus et à section trilobée (Pl. 1, *3*), chacun des lobes réunissant la moitié des placentas voisins avec leurs graines. Chez la Vanille la gousse n'est pas déhiscente, ou bien elle ne s'ouvre que par 1 ou 2 fentes. Chez les Orchidacées à baie, notamment les *Galeola*, Kerchove de Denterghem dit que le fruit « laisse échapper ses graines par sa putréfaction ou s'ouvre d'une façon incomplète par 2 ou 3 valves partant du sommet ». Chez *P. prospectorum*, des fruits âgés de 5 mois environ et ayant apparemment atteint le terme de leur développement, présentent souvent des taches de nécrose profonde, ce qui permet sans aucun doute aux graines de se détacher du fruit. *P. prospectorum*, aux inflorescences situées à la base des tiges dégarnies de leurs feuilles, croît à proximité des cours d'eau, dans des lieux inondables et peut-être est-il parfois en permanence les « pieds » dans l'eau. Ce pourrait être ainsi le cas pour la petite station de la Crique Pinot (Rivière La Comté) où, au mois d'avril 1979, c'est-à-dire 2 à 3 mois environ après la floraison, les eaux recouvraient déjà légèrement le sol, le maximum des précipitations se situant en mai-juin. Il est fort probable qu'après la décrue la station soit encore inondée et que les graines tomberont dans des eaux stagnantes ou seront peu à peu remontées dans des zones plus sèches au gré des marées dont l'influence se fait encore sentir en ce lieu. Si ces graines doivent vivre un certain temps dans l'eau, elles sont particulièrement bien armées pour résister à l'action de microorganismes nuisibles. Leur structure est en effet particulière. Chez les Orchidacées en général seule la couche de cellules externe du tégument externe persiste, formant un réticule dans lequel l'embryon est souvent fort à l'aise ; mais dans certaines *Neottieæ* le tégument interne peut persister, ou en partie seulement, ou après avoir subi certaines modifications. Chez *P. prospectorum*, la graine, fortement brunâtre, dissimule l'embryon : celui-ci n'est visible qu'après éclaircissement au lactophénol (Pl. 1, *5*). Dans une coupe transversale d'un ovaire pas encore arrivé à maturité complète, les détails de la structure de la graine et de l'embryon sont parfaitement visibles (Pl. 1, *4*) : le tégument externe est constitué d'une seule couche de cellules allongées et s'applique étroitement contre le tégument interne ; à maturité, ces cellules sont plus grandes et vidées de leur contenu. Le tégument interne s'est fortement modifié puisqu'il n'est plus représenté que par une épaisse cuticule ; cependant les cellules voisines du micropyle ont persisté et forment un opercule fermant l'accès à l'embryon, ce qui complète ses dispositifs de protection. Cette formation d'origine micropylaire n'avait jamais été signalée chez les Orchidacées. On ne la connaissait que dans quelques autres familles comme les Droséracées et les Aracées.

L'embryon de *P. prospectorum* présente la constitution classique de celle de la plupart des *Neottieæ*, car il est dépourvu de suspenseur et provient de la totalité de l'oosphère. Comme chez les Orchidacées en général, la partie apicale est constituée de petites cellules qui devraient devenir — ou le sont déjà — le méristème apical de la tige. Les blastomères des zones moyenne et basale sont d'énormes cellules riches en matière de réserve. Morphologiquement, l'embryon est indifférencié.

Chez les *Elleanthus* il ne semble pas que des observations embryologiques aient été faites ; mais chez *Sobralia macrantha* Lindley, Treub a montré que l'extrémité apicale de l'embryon était développée en cotylédon et qu'il était muni d'un suspenseur. Chez *S. sessilis*, dans un fruit encore vert mais dont les graines sont apparemment mûres, il en est de même (Pl. 2, *8*) mais les embryons ne portent plus que les restes du suspenseur et le cotylédon est un peu moins bien développé. La différence de taille entre les cellules apicales, celles des zones moyenne et basale de l'embryon est loin d'avoir la netteté de celle observée chez *Palmorchis* et les espèces d'Orchidacées acotylées en général.

CONCLUSIONS

On sait que la tribu des *Neottieæ* constitue, parmi les Orchidacées, un groupe hétérogène. Dans la sous-tribu des *Sobraliinæ* le genre *Palmorchis* se singularise à la fois végétativement, par son habitat et par ses caractères floraux et embryologiques. Pour tous les systématiciens des Orchidacées, le pollen est le critère essentiel à la base des grands groupes ; l'évolution phylogénique de la famille passe du grain de pollen isolé à son association en tétrades puis en massules et enfin en pollinies de compacité et de dureté croissantes.

Dans la nature on hésite souvent à distinguer, à l'état stérile, un *Sobralia* d'un *Elleanthus* si on ne les connaît pour les avoir déjà vus en fleurs ; pour les *Palmorchis*, par contre, il n'y a pas d'hésitation possible : les feuilles sont plus « ramassées » et n'ont pas la rigidité de celle des *Sobralia* et des *Elleanthus* épiphytes. En ce qui concerne les caractères des fleurs et des fruits, les *Palmorchis* possèdent aussi un stigmate creux, plus ou moins proéminent, qui paraît bien caractéristique du genre : leur colonne est soudée avec le labelle vers la base et sur une longueur plus ou moins importante suivant les espèces ; l'ovaire triloculaire, le fruit qui est une baie, la graine compacte, l'embryon « primitif », distinguent bien ce genre des *Elleanthus* et des *Sobralia*.

Par ces caractères du fruit et de la graine, les *Palmorchis* paraîtraient se rapprocher de certaines *Vanillinæ* connues pour leur fruit charnu, comme la Vanille, mais dont l'ovaire est uniloculaire, de quelques *Galeola* dont le fruit est manifestement une baie d'après l'examen des spécimens de l'herbier de Paris, du *Clematepistephium* à ovaire triloculaire mais très nettement 6-côtelé et dont on ne connaît malheureusement pas le mode de déhiscence, de l'*Eriaxis* qui, bien que possédant un ovaire construit pour que la soudure des placentas puisse se faire, reste uniloculaire et dont le fruit, avec ses 6 carpelles bien individualisés, est déhiscent, la graine non réticulée mais ailée, serrant de près l'embryon, comme on en voit avec des morphologies particulières chez les *Clematepistephium*, *Galeola lindleyana* (Blume) Reichb. f. (= *Cyrtosia lindleyana*), *G. altissima* (Blume) Reichb. f. (= *Hæmatorchis altissima*), *Epistephium parviflorum* Blume ; chez la Vanille aussi, la graine, bien connue pour son tégument court et scléreux, diffère du type classique.

Swamy (1949) a brièvement évoqué les tendances embryologiques dans la famille des Orchidacées : l'ovaire triloculaire devient graduellement uniloculaire ; l'absence de suspenseur ou celle d'un suspenseur très rudimentaire est un caractère primitif ; la graine transparente, réticulée est un caractère évolué. On peut y ajouter vraisemblablement l'absence de développement des ovules avant la pollinisation. Ainsi les *Palmorchis* paraîtraient-ils les plus primitifs dans les *Sobraliinæ* ; leurs pollinies sont cependant granuleuses ou subcéracées. Chez les *Sobralia* les pollinies sont pulvérulentes-granuleuses, quelquefois céracées ; elles sont céracées chez les *Elleanthus*. Ce caractère des pollinies des *Sobraliinæ* a été la raison majeure pour laquelle Dressler & Dodson (1960) les ont placées dans les *Epidendreæ* ; ils y classent également les *Vanillinæ*.

L'hétérogénéité des *Neottieæ* a toujours rendu difficile leur classification et les systématiciens n'ont pas toujours été du même avis. L'embryologie semble pouvoir apporter des données qui, s'ajoutant aux critères morphologiques, permettraient de mieux éviter les phénomènes de convergence et de s'approcher ainsi de plus près de la vérité.

Remerciements : Nous remercions MM. les Professeurs J.-F. Leroy, Directeur du Laboratoire de Phanérogamie du Muséum de Paris et J. L. Guignard, Directeur du Laboratoire de Botanique de la Faculté de Pharmacie de Châtenay-Malabry, qui nous ont accueillie dans leurs services, au sein desquels nous avons pu faire notamment les préparations microscopiques et les photomicrographies.

BIBLIOGRAPHIE

Barbosa Rodrigues, J., 1876. — *Genera et species Orchidearum novarum* 1, 206 p.

Beer, J. G., 1863. — *Beiträge zür Morphologie und Biologie der Familie der Orchideen*, 44 p., 12 pl.

Cogniaux, A., 1893-1906. — Orchidaceæ, *in* Martius : *Flora brasiliensis* 3, pars 4-6.

Dressler, R. L. & Dodson, C. H., 1960. — Classification and phylogeny in the Orchidaceæ. *Annals Missouri Bot. Gard.* 47 : 25-68.

Foldats, E., 1969. — Orchidaceæ, *in* Lasser : *Flora de Venezuela* 15, I, 502 p.

Hallé, N., 1977. — Orchidacées, *Flore de la Nouvelle-Calédonie et Dépendances* 8, 565 p.

Kerchove de Denterghem, O., 1894. — *Le livre des Orchidées*, 601 p.

Maheswari, P., 1963. — *Recent advances in the embryology of Angiosperms*, 467 p.

Swamy, B. G. L., 1948. — Vascular anatomy of Orchids flowers. *Bot. Mus. Leafl. Harvard Univ.* 13 61-95.

Swamy, B. G. L., 1949. — Embryological studies in the Orchidaceæ. II. Embryogeny. *Amer. Midland Natur.* 41 : 202-232.

Treub, M., 1879. — Notes sur l'embryogénie de quelques Orchidées. *Natur. Verh. Koninkl. Akad. Amsterdam* 19 : 1-50, *tab. 1-8.*

Van Tieghem, Ph., 1891. — *Traité de Botanique* 1, 1031 p.

Veyret, Y., 1969. — La structure des semences des Orchidaceæ et leur aptitude à la germination in vitro en cultures pures. *Trav. Labo. « La Jaysinia » (Mus. natn. Hist. nat., Paris)* 3 : 89-98, *tab. 3 et 4.*

Alors que cette note était déjà sous presse, nous avons eu connaissance du travail de Dressler (1979), « The subfamilies of the Orchidaceæ », Selbyana 5 : 197-206, qui crée une nouvelle sous-tribu, celle des *Palmorchidinæ*, pour les genres *Palmorchis*, américain, et *Diceratostele*, africain.

Bull. Mus. natn. Hist. nat., Paris, 4^e sér., **3**, 1981
section B, *Adansonia*, n° 1 : 85-94.

Hybridization in East African *Ranunculus*

T. Duncan

Summary : Field and laboratory studies of *R. aberdaricus*, *R. oreophytus*, and *R. multifidus* on Mt. Kenya included morphological, cytological, and ecological data from 10 populations. From these data and from an examination of additional herbarium materials, it is concluded that *R. aberdaricus* is a stabilized octoploid hybrid species resulting from hybridization between *R. multifidus* and *R. oreophytus*. Ulbrich, in the original descriptions of several taxa from East Africa, described a putative hybrid between *R. multifidus* and *R. oreophytus*, *R. × fratum*. Results presented here indicate that the type of this taxon is a plant of *R. oreophytus* var. *stolonifer*.

Résumé : Des études morphologiques, cytologiques et écologiques sur 10 populations de *R. aberdaricus*, *R. oreophytus* et *R. multifidus* du Mt. Kénya ont été faites sur le terrain et au laboratoire. L'auteur conclut que *R. aberdaricus* est un hybride octoploïde stable provenant de l'hybridation entre *R. multifidus* et *R. oreophytus*. Parmi plusieurs taxons d'Afrique orientale, Ulbrich décrivit *R. × fratum*, hybride supposé entre *R. multifidus* et *R. oreophytus*. Les résultats présentés ici montrent que le type de ce taxon appartient à *R. oreophytus* var. *stolonifer*.

Thomas Duncan, Department of Botany, University of California, Berkeley, California 94720, U.S.A.

In *Ranunculus*, hybridization has been a significant factor in speciation, e.g., in the *R. lappaceus* complex (Briggs, 1962), in alpine *Ranunculus* of New Zealand (Fisher, 1965) and in the *R. montanus* group in Europe (Landolt, 1954). Numerous species throughout the genus are polyploids and hybridization has probably been a factor in the origin of many. In some groups such as the *R. hispidus* complex (Duncan, 1980), however, the presence of octoploidy in some populations of species that are otherwise tetraploid coupled with no morphological differentiation in the cytomorphs indicates that autopolyploidy may have also occurred in this genus.

Hybridization has also been suspected in East African *Ranunculus*. Ulbrich (1930) described *Ranunculus × fratum*, *R. aberdaricus*, and *R. oreophytus* var. *stolonifer* with *Ranunculus × fratum* treated as a sterile hybrid between *R. oreophytus* Delile and *R. multifidus* Forsk. (= *R. pubescens* Thbg.). These names were based on a series of collections made in East Africa along the Northern Naro Moru River on the western slopes of Mt. Kenya and in the Aberdare Mountains, by Robert & Thomas Fries in 1922. Subsequent floristic works have only briefly mentioned these taxa. In the Flora of Tropical East Africa (Turrill & Milne-Redhead, 1952), *R. × fratum* is included with only the infor-

Date de publication : 30.06.1981.

mation provided by Ulbrich (1930) in the original description. *Ranunculus aberdaricus* was included with only the original collections of Fries & Fries cited. There is a more extended discussion of variation in *R. oreophytus* including mention of var. *stolonifer* but the authors felt they did not understand the basis for the named variants in this species and deferred recognition until further study was made. Hedberg (1957), in a discussion of Afroalpine *Ranunculus*, noted that *R.* × *fratum* may be a hybrid, but that the question could not be answered without field studies supplemented by cytological investigations. Also, he speculated that *R. oreophytus* var. *stolonifer* may have originated by introgression.

During 1978, field work was undertaken on the western slopes of Mount Kenya in order to rediscover populations that corresponded to the collections of Fries & Fries and the descriptions of Ulbrich for *R.* X *fratum*, *R. oreophytus* var. *stolonifer*, and *R. aberdaricus*. In addition, populations of *R. oreophytus* var. *oreophytus* and *R. multifidus* were sought.

HABITATS AND DISTRIBUTION

Ranunculus oreophytus var. *oreophytus* is widespread in East Africa occurring in mountainous areas from northern and central Ethiopia, to the Belgian Congo. *Ranunculus oreophytus* var. *stolonifer* occurs in the Elgon Range and on Mount Kenya. *Ranunculus multifidus* is widespread in tropical Africa, ranging from the Saudi Arabian peninsula to South Africa. *Ranunculus aberdaricus* is know only from the Aberdare Range and Mount Kenya. *Ranunculus* × *fratum* is known only from Mount Kenya.

On the western slopes of Mount Kenya, four vegetation zones occur; the bamboo, ericaceous, *Hagenia-Hypericum*, and alpine (Hedberg, 1951, 1957, 1964; Coe, 1967). On the western slopes, the Naro Moru track (Fig. 1) traverses the bamboo zone to the lower edge of the *Hagenia-Hypericum* zone, at elevations from approximately 7,000 ft. to 10,100 ft. Dominants in the bamboo zone are *Arundinaria alpina* and *Podocarpus milanjianus*. Above the bamboo zone, a narrow zone between 10,000 and 11,000 ft. is dominated by *Hagenia abyssinica* and several species of *Hypericum*. Tree line occurs at the upper edge of this zone. Above this zone, *Erica* and *Phillipia* dominate to approximately 12,500 ft. followed by an alpine zone dominated by *Senecio keniodendron*, *S. brassica*, *Lobelia keniensis*, and *L. telekii* in the Teleki Valley, with the upper limit of vegetation occurring at ca. 16,000 ft.

Populations of *Ranunculus multifidus* and *R. aberdaricus* were observed in the bamboo zone. Additional herbarium specimens examined indicate that *R. multifidus* occurs exclusively in this zone although *R. aberdaricus* has been noted at elevations of between 11,000 and 12,000 ft. in other valleys or Mount Kenya and in the Aberdare Mountains.

Ranunculus oreophytus var. *oreophytus* occurs in the alpine zone and is one of the most common herbs in the Teleki Valley from approximately 12,000 to 14,000 ft. In these areas it occurs along stream courses and in dense wet soils on the valley floor. It is also common in other valleys. One population occurring around the edge of a glacial tarn at the head of Hausberg Valley was studied (population 10, Fig. 1, Table 1). *Ranunculus oreophytus* var. *stolonifer* occurs into the *Hagenia-Hypericum* zone and the bamboo

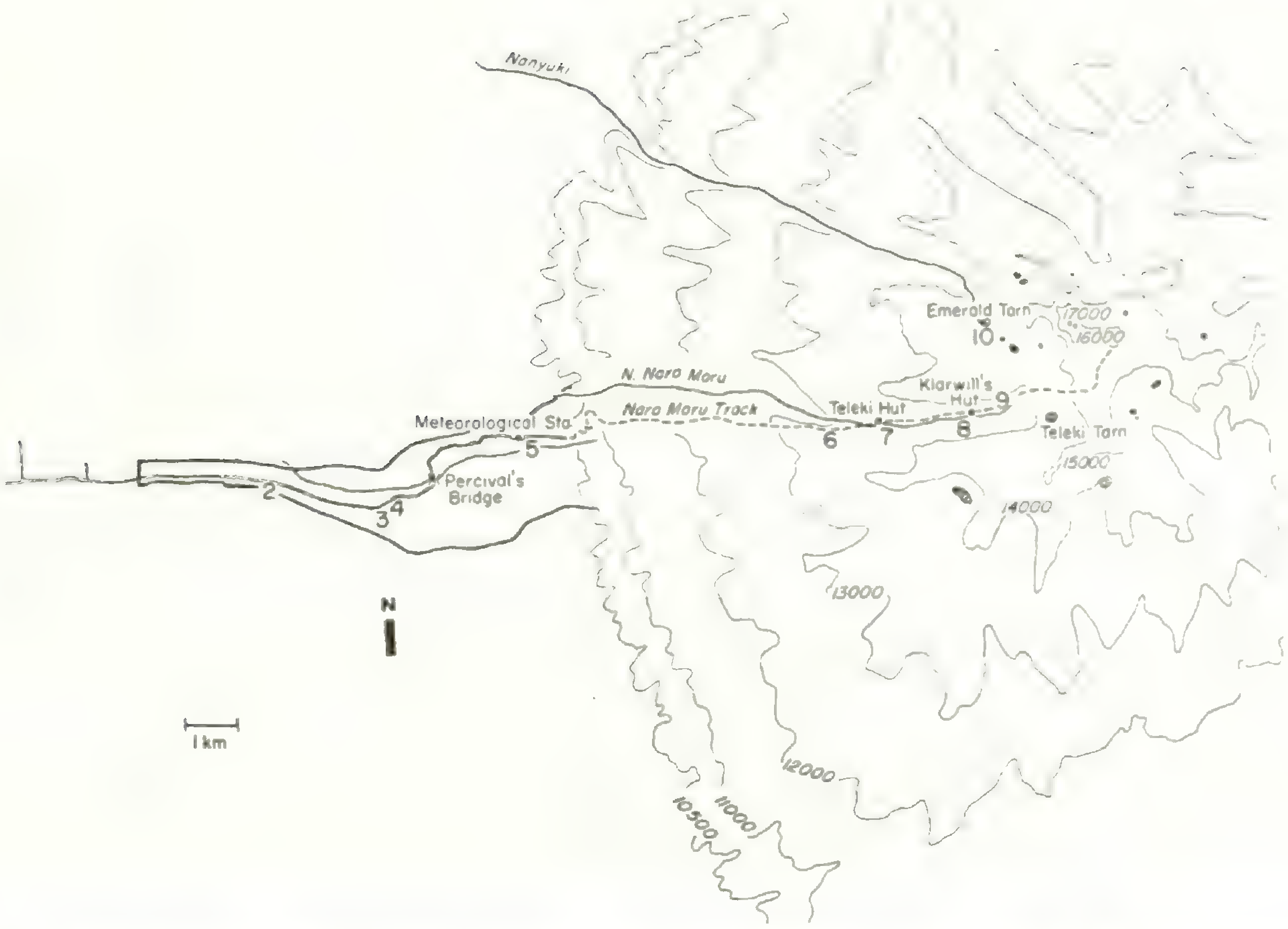

Nanyuki
Emerald Tarn
17000
16000
10
N. Naro Moru
Klarwill's Hut
9
Meteorological Sta.
Naro Moru Track
Teleki Hut
6
7
8
Teleki Tarn
5
15000
Percival's Bridge
2
3
4
14000
N
13000
1 km
12000
11000
10500

FIG. 1. — Western slopes of Mount Kenya showing collecting localities as numbered. Area above 10,500 ft. contour line within Mount Kenya National Park. Heavy dark line below this elevation outlines the lower boundary of the park. Locations for each population given in Table 1.

zone. Along the western slopes of Mount Kenya, individuals of *R. oreophytus* var. *stolonifer* are distinctly stoloniferous whereas *R. oreophytus* var. *oreophytus* in the alpine zone is acaulescent. Along the Naro Moru Track between approximately 1.5 miles above the National Park gate and Percival's Bridge (Fig. 1) populations of all three species were present. In this area of overlap in the bamboo zone, *R. oreophytus* var. *stolonifer*, *R. multifidus* and *R. aberdaricus* were noted in disturbed vegetation along roadsides and in clearings.

Initial field observations indicated that populations corresponding to the descriptions and types of *R. aberdaricus* appeared intermediate in many morphological characters compared to *R. oreophytus* and *R. multifidus*. The populations were suspected to be of hybrid origin. Populations with individuals corresponding to the type and descriptions of *R.* × *fratum* appeared to represent a stoloniferous form of *R. oreophytus* and corresponded also to previous collections named *R. oreophytus* var. *stolonifer*. The purpose of this paper is to report laboratory studies of collections made on Mount Kenya and herbarium studies of additional collections to investigate further these hypotheses.

MATERIALS AND METHODS

Data gathering methods

Eleven samples from ten populations were gathered along the Naro Moru Track and along the Teleki Valley (Table 1, Fig. 1). All but population 1 are located within the boundaries of Mount Kenya National Park, on the Equator at ca. 37°15′ E longitude. From each population, mass collections of inflorescences, infructescences, and vegetative material were preserved in FAA for morphological study. Herbarium specimens were prepared and vouchers have been deposited at EA, K, and UC. Flower buds were preserved in Newcomer's solution and meiotic chromosomes were studied using the standard acetocarmine squash method. Pollen viability was estimated by using percent stained in lactophenol cotton blue. Notes on the habitats and associated plants for each population were recorded. For each of the 11 samples, 10 vegetative, floral, and fruit characters (Table 2) were measured in each of five individuals. Observations were recorded for each individual on the angle of curvature of the fruiting pedicel, the number and development of the petals, the presence of stolons, and the shape and arrangement of leaflets.

Specimens from BM, EA, G, K, P, and UPS of *R. multifidus*, *R. oreophytus* var. *oreophytus*, *R. oreophytus* var. *stolonifer*, *R.* × *fratum*, and *R. aberdaricus* were examined. The holotypes of the taxa described by Ulbrich were destroyed in Berlin (B) in 1943. However, photos and duplicate collections from the above institutions have been examined.

Data analytic techniques

To analyse the 10 quantitative characters measured on each of five individuals from 11 population samples, principal components analysis was used. Before analysis the values for these characters were standardized using the condensation formula given in Sneath & Sokal (1973). Principal components analysis is described in Harris (1975). The use of this multivariate technique for studies of the relationship and identification of putative hybrid populations has been discussed by Neff & Smith (1979) and Anderson & Harrison (1979). Plots of the first two components were compared to the scoring of qualitative characters to investigate the morphological intermediacy of individuals of putative hybrid origin.

Based on stainability of pollen with cotton blue, the percentage of viable and non-viable pollen were calculated. To test for significant differences in percentage of non-viable pollen, these percentages were compared using a t-test with arcsin transformation of the percentage of non-viable pollen. This technique is discussed in Sokal & Rohlf (1969 : 607-608). A single percentage was calculated for each of the three taxa and all three pairs of taxa were compared.

TABLE 1 : Population samples used in principal component analysis.

Site number	Taxon	Locality, Collection number, and Meiotic chromosome number
1	*multifidus*	Along Naro Moru Track ca. 1 km below Mt. Kenya National Park Ranger Station; elev. 7,900 ft. *Duncan 2795. n* = 16.
2	*aberdaricus*	Along Naro Moru Track ca. 5 km below Meterological Station ; elev. 8,700 ft. *Duncan 2794. n* = 32.
3	*multifidus*	Along Naro Moru Track ca. 1 km below Percival's Bridge ; elev. 9,000 ft. *Duncan 2792. n* = 16.
4A	*aberdaricus*	Along Naro Moru Track ca. 1 km below Percival's Bridge ; elev. 9,000 ft. *Duncan 2789* site 2. *n* = 32.
4B	*aberdaricus*	Along Naro Moru Track ca. 0.8 km below Percival's Bridge ; elev. 9,000 ft. *Duncan 2789* site 1. *n* = 32.
5	*oreophytus* var. *stolonifer*	Along Naro Moru Track ca. 0.1 km above Meterological Station ; elev. 10,000 ft. *Duncan 2764. n* = 16.
6	*oreophytus* var. *oreophytus*	At base of Teleki Valley ca. 1 km below Teleki Hut ; elev. 13,000 ft. *Duncan 2780. n* = 16.
7	*oreophytus* var. *oreophytus*	At base of Teleki Valley at Teleki Hut ; elev. 13,500 ft. *Duncan 2771. n* = 16.
8	*oreophytus* var. *oreophytus*	Along Teleki Valley at Klarwill's Hut ; elev. 13,690 ft. *Duncan 2779. n* = 16.
9	*oreophytus* var. *oreophytus*	At head of Teleki Valley at American Camp near Teleki Tarn ; elev. 14,000 ft. *Duncan 2778. n* = 16.
10	*oreophytus* var. *oreophytus*	At head of Hausberg Valley around margin of Emerald Tarn ; elev. 14,500 ft. *Duncan 2773. n* = 16.

RESULTS

Principal components analysis

The variance in the first two components accounts for approximately 71 percent of the variance in the original data matrix. The plot of these two components is shown in Figure 2. This plot shows the relationships between the 55 individuals on the basis of the values each possesses for the characters most highly correlated with these components (Table 2).

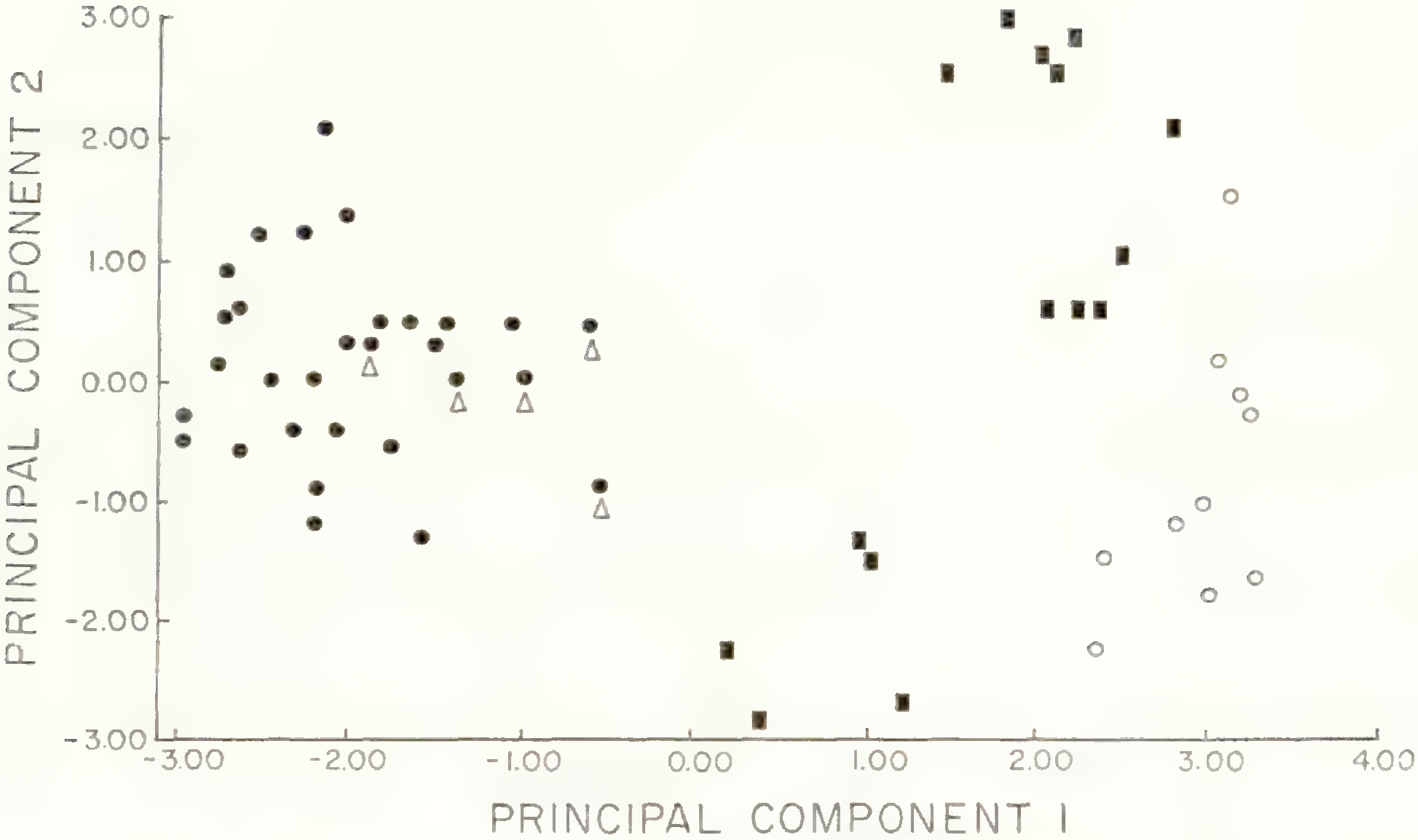


FIG. 2. — Principal components graph for 55 individuals of **Ranunculus multifidus** (open circles), **R aberdaricus** (squares), **R. oreophytus** var. **oreophytus** (closed circles), and **R. oreophytus** var. **stolonifer** (triangles).

TABLE 2 : Morphological character used in principal components analysis and the correlation of each to components 1 and 2.

CHARACTER	PC 1	PC 2
1. Flowering shoot length	0.42	–0.03
2. Peduncle/pedicel length	0.84	0.03
3. Number of teeth/leaflet	0.85	–0.15
4. Sepal length	–0.80	0.21
5. Petal length	–0.92	0.18
6. Petal width at widest point	–0.58	0.62
7. Achene length	0.53	0.76
8. Achene width at widest point	0.73	0.54
9. Achene beak length	–0.41	0.73
10. Achene margin width	0.78	0.37

Principal component one accounts for approximately 50 percent of the variance in the original data set. *Ranunculus oreophytus* possesses the shortest peduncles, number of teeth per leaflet, the narrowest achenes with the narrowest margins, the longest and widest petals and the longest sepals whereas *R. multifidus* possesses the other extreme for these characters and *R. aberdaricus* intermediate along this component (Table 2). Principal component two, accounting for approximately 21 percent of the variance in the data set, is correlated most highly with achene length and achene beak length (Table 2). The individuals of each species vary more or less continuously along this axis. Individuals of *R. oreophytus* var. *stolonifer* are placed with individuals of *R. oreophytus* var. *oreophytus* along both components.

Qualitative characters

All individuals of *R. oreophytus* are geocarpic. The peduncle reflexes at maturity and the infructescence is placed in the soil. The peduncles of all individuals of *R. multifidus* are erect at the time of fruiting. Individuals of *R. aberdaricus* display an intermediate condition : the peduncle arches to approximately 90° to 120° of vertical and the infructescence does not come into contact with the soil. These conditions are shown diagrammatically in Figure 3.

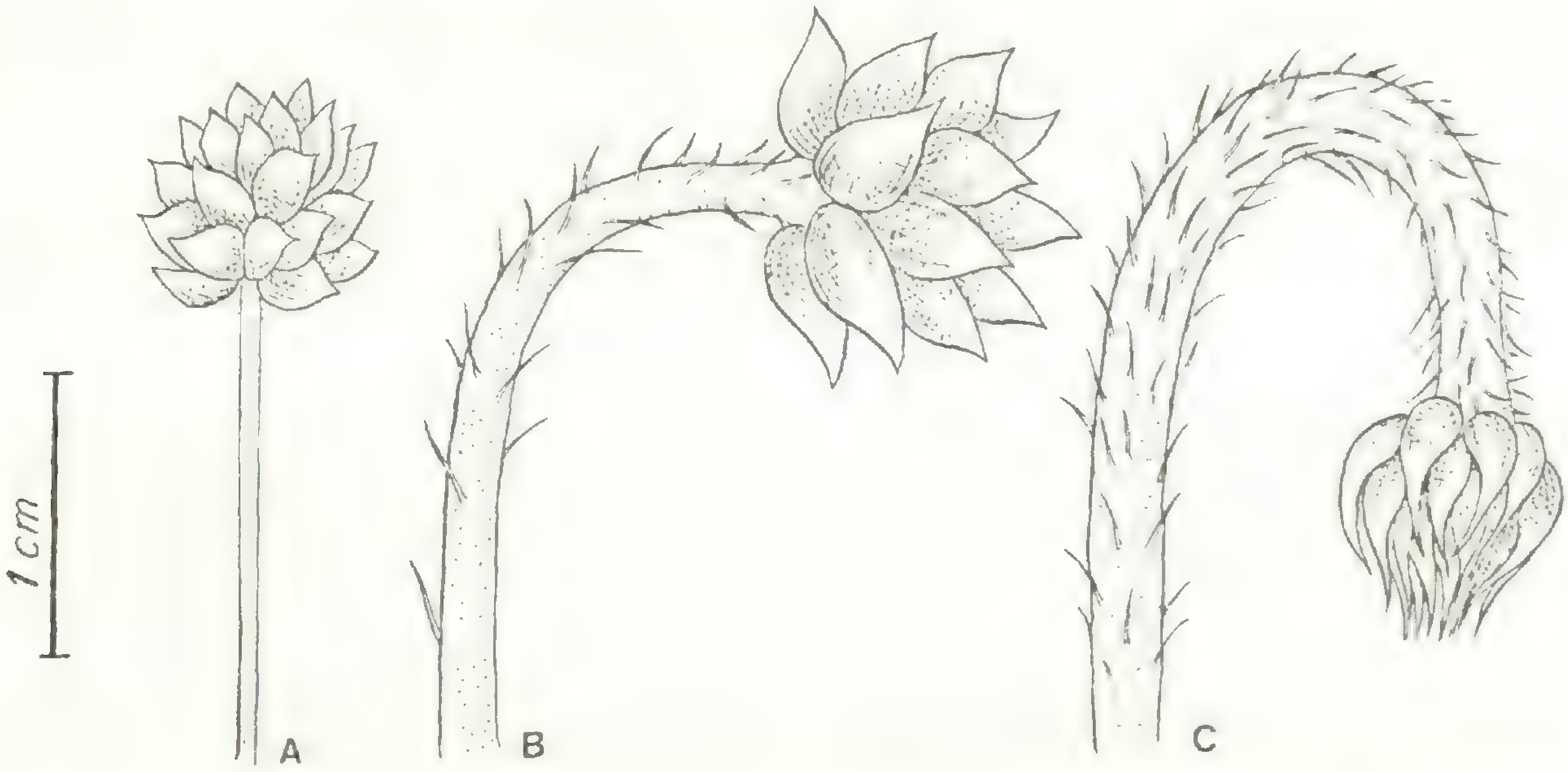


Fig. 3. — Diagrammatic representation of curvature of infructescences of **Ranunculus multifidus** (A), **R. aberdaricus** (B) and **R. oreophytus** (C).

Petal development is frequently abnormal in *R. aberdaricus*. The majority of individuals have five petals per flower. In many flowers only three petals are formed and are frequently misshaped. In all individuals of *R. multifidus* and *R. oreophytus* no abnormal petal development was noted. Stolons were noted in *R. oreophytus* var. *stolonifer* and in *R. aberdaricus* but not in *R. multifidus* or *R. oreophytus* var. *oreophytus*.

The leaves of individuals of both varieties of *R. oreophytus* are pinnately compound with cuneate leaflets. The leaves of *R. multifidus* are once to twice ternately compound with oval to ovate leaflets. Individuals of *R. aberdaricus* have ternately compound leaves with ovate leaflets.

Herbarium studies

Type specimens and photographs for *R. oreophytus* var. *stolonifer*, *R. aberdaricus*, and *R.* × *fratum* were compared to the population samples collected on Mount Kenya. The type of *R.* × *fratum* corresponds to individuals of *R. oreophytus* in petal length and width. Also, the type of *R.* × *fratum* has pinnately compound leaves. A comparison of the isotype of *R.* × *fratum* and a photograph of the holotype of *R. oreophytus* var. *stolonifer* indicate that these names should be considered synonyms. The type of *R. aberdaricus* matches the individuals that are intermediate in several of their morphological features compared to *R. multifidus* and *R. oreophytus*.

Cytological studies

Mount Kenya populations of both *R. oreophytus* var. *oreophytus*, *R. oreophytus* var. *stolonifer*, and *R. multifidus* are tetraploids with 16 pairs of chromosomes at meiosis (Table 1). Populations of *R. aberdaricus* are octoploid with 32 pairs of chromosomes at meiosis. Dividing anther cells also were octoploid with 64 chromosomes. Meiosis appears normal in all populations.

TABLE 3 : Pollen viability for each species and t-statistic for each pair of species.

SPECIES	STAINED (viable)	UNSTAINED (non-viable)	Σ	P (unstained)
1. *oreophytus*	2653	571	3224	0.177
2. *aberdaricus*	367	217	584	0.372
3. *multifidus*	1518	294	1812	0.162

$t_{1,3} = 1.61$ not significant
$t_{2,3} = 7.432$ $p < 0.001$
$t_{1,2} = 7.632$ $p < 0.001$

The percent viable pollen noted in populations of each species is given in Table 3. *Ranunculus aberdaricus* is the most variable over the samples taken but has a fairly high percent viable pollen as measured by stainability in cotton blue. However, the average is approximately 63 %, 20 % lower than in *R. oreophytus* and *R. multifidus*. The t statistic for the comparisons of each pair of taxa shows that *R. aberdaricus* has a significantly higher percentage of non-viable pollen than both *R. multifidus* and *R. oreophytus* (t = 7.43 and 7.63, respectively, Table 3). *R. multifidus* and *R. oreophytus* are not statistically different in terms of percent non-viable pollen produced (Table 3).

DISCUSSION

Although Ulbrich (1930) was correct when he suspected hybridization between *R. multifidus* and *R. oreophytus*, the plant he named as *R.* × *fratum* and considered to be a hybrid between these species, is instead a rather large individual of *R. oreophytus* var. *stolonifer*. Ulbrich based his conclusion concerning hybridization on the supposed intermediacy in leaf characters of *R.* × *fratum* compared to *R. multifidus* and *R. oreophytus*. The isotype (K) clearly has pinnately compound leaves. This specimen does not have any of the features of *R. multifidus* with its once to twice three-foliolate leaf. In addition, Ulbrich noted the large size of the individual collected by Fries & Fries. However, a great amount of variation exists in aerial shoot length in *R. oreophytus*. Normally acaulescent individuals of these species from the alpine zone will form well-developed non-stoloniferous aerial shoots when transplanted to lower elevations (Coe, 1967). Finally he indicated that the flowers suggest those of *R. oreophytus*. Measurement on the isotype indicates that petal length and shape are as found in all populations of *R. oreophytus* examined.

The cytological data results do not support the contention of Hedberg that *R. oreophytus* var. *stolonifer* resulted from introgression. A tetraploid chromosome number with normal pairing indicates that the plants are not introgressants.

From intermediacy on the principal components plot and intermediacy of peduncle arching, it is inferred that *R. aberdaricus* has probably evolved by hybridization between *R. oreophytus* and *R. multifidus*. In addition, the presence of an octoploid meiotic chromosome complement compared to the tetraploid level of the putative parents, statistically significantly reduced pollen viability, and developmental abnormalities in the petals further suggest establishment of fertility following chromosome doubling in an originally sterile hybrid. However, allopolyploidy has not resulted in normal development and a level of fertility comparable to the parents although meiosis appears normal.

Habitat preferences and altitudinal/elevational ranges of each species also support the contention that *R. aberdaricus* arose by hybridization. On Mount Kenya, *R. oreophytus* and *R. multifidus* overlap in altitudinal distribution and *R. aberdaricus* occurring primarily in the zone of overlap although previous collections have been made to altitude/elevation of approximately 12,000 ft. Where these species occur together, *Ranunculus aberdaricus* occupies the most disturbed areas and its abundance has probably been increased by improvements to the Naro Moru Track and continued disturbance along this road. Although *R. multifidus* and *R. oreophytus* also occur along the Naro Moru Track, populations of these species occur in areas of denser less frequently disturbed vegetation. The occurrence of specimens of *R. aberdaricus* at higher elevations may be the result of migration and establishment in these areas by individuals preadapted to higher elevations by the combination of genomes from *R. multifidus* and *R. oreophytus*.

The combined occurrence of these species on Mount Kenya does not support a conclusion that the initial hybridization occurred there. Because the same combination of species occurs in the Aberdare Mountains, 50 miles to the west, it is possible that independent formations of this hybrid derivative could have occurred or that *R. aberdaricus* arose in the Aberdares and the current situation on Mount Kenya is the result of later dispersal.

Acknowledgements : Field work was financed by the University Research Expeditions Program, University of California, Berkeley. Miss C. H. A. Kabuye of the East African Herbarium greatly assisted these studies through her help in obtaining research permits, providing specimens for study, and equipment for collecting. Jeffrey Blanchard, Luann Cserr Duncan, Linda Rae Emerson, Josphat Gichomo, Joseph Kamunge, Willard Reese, Jean Simmons, and Linda Weiss provided assistance in field work. Mr. Phillip Snyder of Mt. Kenya National Park kindly provided help in planning the logistics for this study. Dawn Frame, Paul Perez, and Timothy Szaro assisted in laboratory studies.

LITERATURE CITED

Anderson, R. C. & Harrison, T., 1979. — A limitation of the hybrid index using Quercus leaf characters. *Southw. Naturalist* 24 : 463-473.

Briggs, B. G., 1962. — Interspecific hybridization in the Ranunculus lappaceus group. *Evolution* 16 : 372-390.

Coe, M. J., 1967. — The ecology of the alpine zone of Mt. Kenya. *Monogr. Biol.* 17 : 1-136.

Duncan, T., 1980. — A taxonomic study of the Ranunculus hispidus Michaux complex in the Western Hemisphere. *Univ. Calif. Publ. Bot.* 77 : 1-125.

Fisher, F. J. F., 1965. — The alpine Ranunculi of New Zealand. *N. Z. Dep. Sci. Industr. Res. Bull.* 165, 192 p.

Harris, R. J., 1975. — *A Primer of Multivariate Statistics.* Academic Press, New York.

Hedberg, O., 1951. — Vegetation belts of the East African mountains. *Sv. Bot. Tidskr.* 45 : 140-202.

Hedberg, O., 1957. — Afroalpine vascular plants. A taxonomic revision. *Symb. Bot. Upsal.* 15 : 1-411.

Hedberg, O., 1964. — Features of afroalpine plant ecology. *Acta Phytogeogr. Suec.* 49 : 1-144.

Landolt, E., 1954. — Die Artengruppe des Ranunculus montanus Willd. in den Alpen and im Jura. *Bull. Soc. Bot. Suisse* 64 : 9-83.

Neff. N. A. & Smith. G. R., 1979. — Multivariate analysis of hybrid fish. *Syst. Zool.* 28 : 176-196.

Sneath, P. H. A. & Sokal, R. R., 1973. — *Numerical Taxonomy.* Freeman, San Francisco.

Sokal, R. R. & Rohlf, J., 1969. — *Biometry.* Freeman, San Francisco.

Turrill, W. B. & Milne-Redhead, E., 1952. — *Flora of Tropical East Africa. Ranunculaceæ.* 23 p., Crown Agents for the Colonies, London.

Ulbrich, E., 1930. — Beiträge zur Kenntnis der Flora des Kenia, Mt. Abardare und Mt. Elgon. XIII. Ranunculaceæ. *Notizbl. Königl. Bot. Gart. Berlin* 10 : 897-917.

Bull. Mus. natn. Hist. nat., Paris, 4e sér., **3**, 1981
section B, *Adansonia*, nº 1 : 95-104.

Structure des perforations des éléments de vaisseaux dans le genre *Hieronyma* Allem. *(Euphorbiaceæ)*

B. Giraud

Résumé : Les cloisons terminales d'un élément de vaisseau présentent des perforations dont la nature varie en fonction de critères taxonomiques ou phylogéniques. Dans cette note les différents types de perforations observés dans le genre *Hieronyma* Allem. (Euphorbiacées) sont décrits. Leurs pourcentages respectifs ont été calculés et leur signification sur le plan évolutif commentée. L'accent est mis sur la présence de perforations de type inhabituel qui ont été étudiées en microscopie électronique.

Summary : In the present study different and peculiar types of perforations plates of the vessel elements observed in the wood of *Hieronyma* Allem. (*Euphorbiaceæ*) are described. Their respective proportion has been evaluated and their significance on the evolutive plane are discussed. The observations were made using scanning electron microscopy.

Bernadette Giraud, Laboratoire de Paléobotanique, Université Pierre & Marie Curie, 12 rue Cuvier, 75005 Paris, France.

Une étude en cours sur les structures ligneuses des Euphorbiacées, nous a conduit à considérer, en particulier, l'aspect des perforations des éléments de vaisseaux. Ce caractère, important en systématique comme en phylogénie, pourrait se révéler également un indicateur des conditions écologiques, si nous nous reportons aux travaux récents de Van Vliet (1976), Baas (1976) et Dickinson (1979).

Dans une famille dont la complexité pose encore bien des problèmes sur le plan de l'anatomie du bois, ce caractère doit être étudié de façon très détaillée.

Chez les Euphorbiacées, la perforation simple est le type de perforation le plus fréquemment observé ; cependant les perforations de type scalariforme, réticulé et scalariforme-réticulé s'y trouvent très largement représentées, notamment dans le genre *Hieronyma* Allem. auquel cet article est plus particulièrement consacré.

Nous y avons observé, en dehors des types classiques, des types de perforations particuliers dont la présence est sporadique dans les bois de Dicotylédones.

Des formes d'aspect comparable ont été signalées pour certains genres de familles très différentes telles que les Icacinacées (Bailey & Howard, 1941), les Rubiacées, les Violacées ou encore les Fagacées (Meylan & Butterfield, 1975). Au cours d'une étude portant sur les bois de la Nouvelle-Zélande, Meylan & Butterfield dressent une liste récapitulative des familles parmi lesquelles peuvent se présenter ces formes particulières de perforations.

Date de publication : 30.06.1981.

Les auteurs considèrent ces types de perforation comme des étapes de transition dans la séquence évolutive partant des formes primitives et aboutissant à la forme plus évoluée de la perforation simple. Peut-on envisager cette possibilité concernant les espèces du genre *Hieronyma* Allem. étudiées ici ?

MATÉRIEL ET MÉTHODE

Ce genre est rattaché aux Euphorbiacées-Phyllanthées-Antidesminées (Engler, 1931).

Le matériel étudié provient des collections de bois du Centre Technique Forestier Tropical de Nogent-sur-Marne (France).

Échantillons observés : *Hieronyma alchorneoides* Allem., *CTFT 23169*, Venezuela ; *CTFT 14063*, Panama ; *CTFT 8279*, Équateur ; *H. andina* Pax & Hoff., *CTFT 23538*, Équateur ; *H. asperifolia* Pax & Hoff., *CTFT 8280, 23508*, Équateur ; *H. caribæa* Urb., *CTFT 10605*, Trinidad ; *H. chocoensis* Cuatr., *CTFT 22081, 21312*, Équateur ; *H. laxiflora* (Tul.) Muell. Arg., *CTFT 1480*, Surinam ; *CTFT 9362, 9670, 9388, 16431*, Guyane.

Les données quantitatives ont été obtenues à partir de dissociations effectuées selon la méthode de Franklin. Les éléments de vaisseaux prélevés des dissociations ont été examinés au microscope électronique à balayage.

Le nombre de mesures a été fixé à 20 pour calculer la moyenne des longueurs des fibres et des éléments de vaisseaux. Les relevés des types de perforation sont basés sur un minimum de 100 comptages.

RÉSULTATS — DISCUSSION

En accord avec Bailey (1944) nous constatons que la variation spécifique du nombre des divers types de perforation est effective. Le tableau I met en évidence cette variation, mais fait ressortir de même une variation intra-spécifique non négligeable due à l'échantillonnage (diversité des provenances et des conditions climatiques).

Nous avons pu observer sept principaux types de perforations :

a) *Des perforations simples.*

b) *Des perforations scalariformes* : En raison de la variation du nombre des barres, nous avons été amené à établir trois classes consécutives regroupant (1 à 5 barres), (6 à 10 barres) et (10 à 20 barres). Nous n'avons pas rencontré de perforations comportant plus de 17 barres. Au niveau du genre la fréquence maximale est celle de la première classe. Le bois de *Hieronyma* est donc relativement évolué. La représentation graphique des différents nombres de barres, exprimés en fonction de leur fréquence respective, montre effectivement que la majorité des grilles ne comporte qu'un petit nombre de barres. Cette courbe d'ajustement établie pour l'échantillon de *Hieronyma andina* représente une fonction mathématique dont l'équation est de la forme $Y = \beta e^{\alpha x}$ (fig. 1). Précisons bien qu'il est impossible de généraliser cette tendance, qui n'est, à ce stade d'étude, qu'une caractéristique d'une espèce très précise.

c) *Des perforations réticulées* : Elles sont en nombre plus réduit et les mailles de la réticulation sont assez lâches.

TABLEAU I

ESPÈCES ET ÉCHANTILLONS	POURCENTAGES DE PERFORATIONS DE TYPE :									
		Scalariforme						Perf. de transition		
			Nbr. de barres							
	Simple	% Total	1 à 5	6 à 10	10 à 20	Réticulé	1/2 Scal. 1/2 Rét	Scal.	Rét.	Perf. groupées
H. alchorneoides										
23169	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14063	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8279	58,27	27,34	2,88	15,11	9,35	0,72	2,16	5,76	5,76	0
H. andina										
23538	52,53	24,68	19,62	4,43	0,63	0,63	1,27	17,09	1,90	1,90
H. asperifolia										
23508	89,66	0,70	0,35	0,35	0	0	0	0,35	0	0
8280	93,46	4,68	0,94	3,74	0	0	0,94	0,94	0	0
H. caribæa										
10605	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0
H. chocoensis										
21312	84,09	0	0	0	0	0	0	15,91	0	0
22081	98,21	1,79	1,79	0	0	0	0	0	0	0
H. laxiflora										
4480	96,02	2,85	1,71	0,57	0,57	0	0,57	0,57	0	0
9362	82,76	13,79	13,79	0	0	0	0	3,41	0	0
9388	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9670	70,21	23,41	19,15	4,26	0	0	0	6,38	0	0
16431	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0

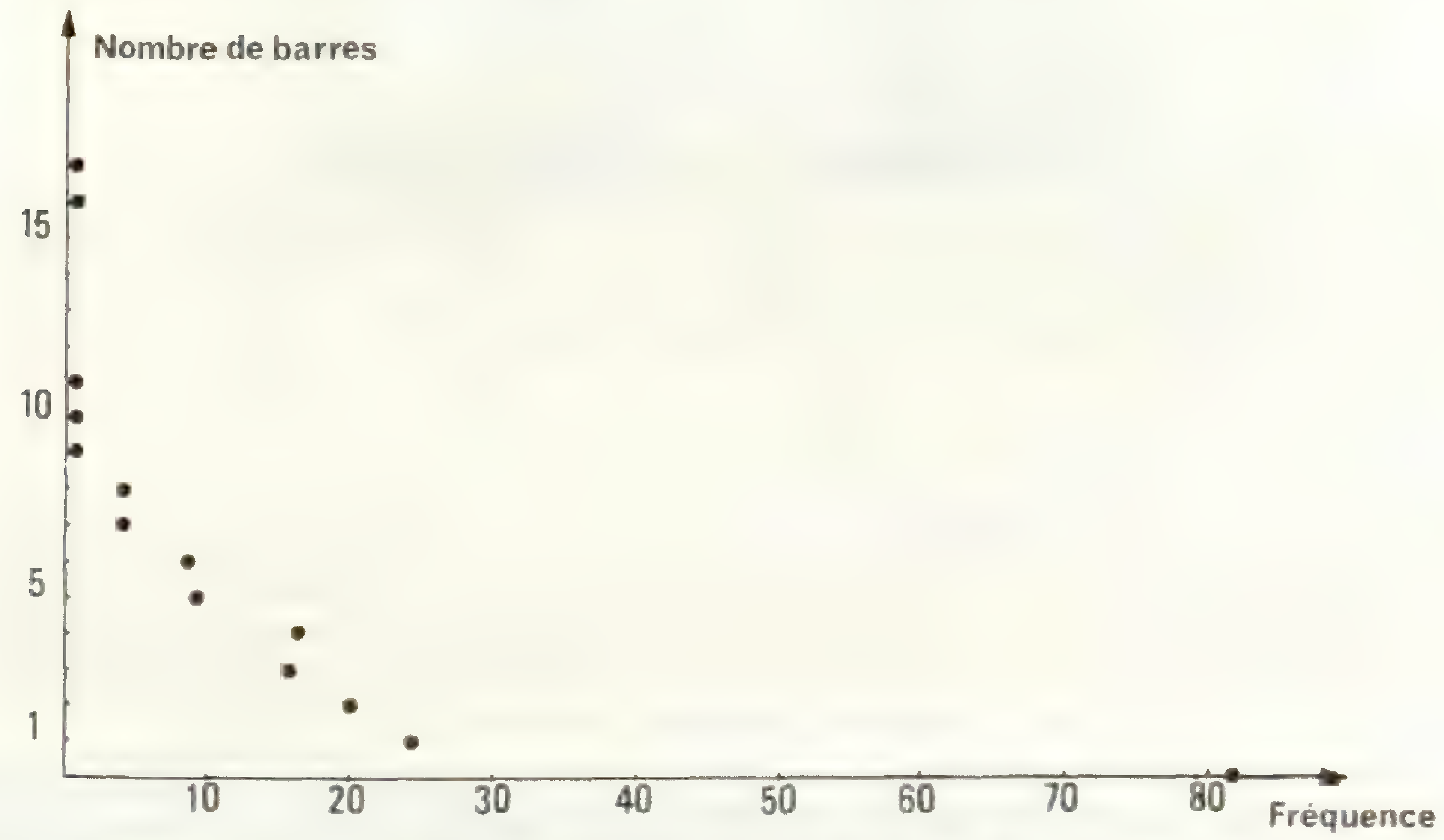
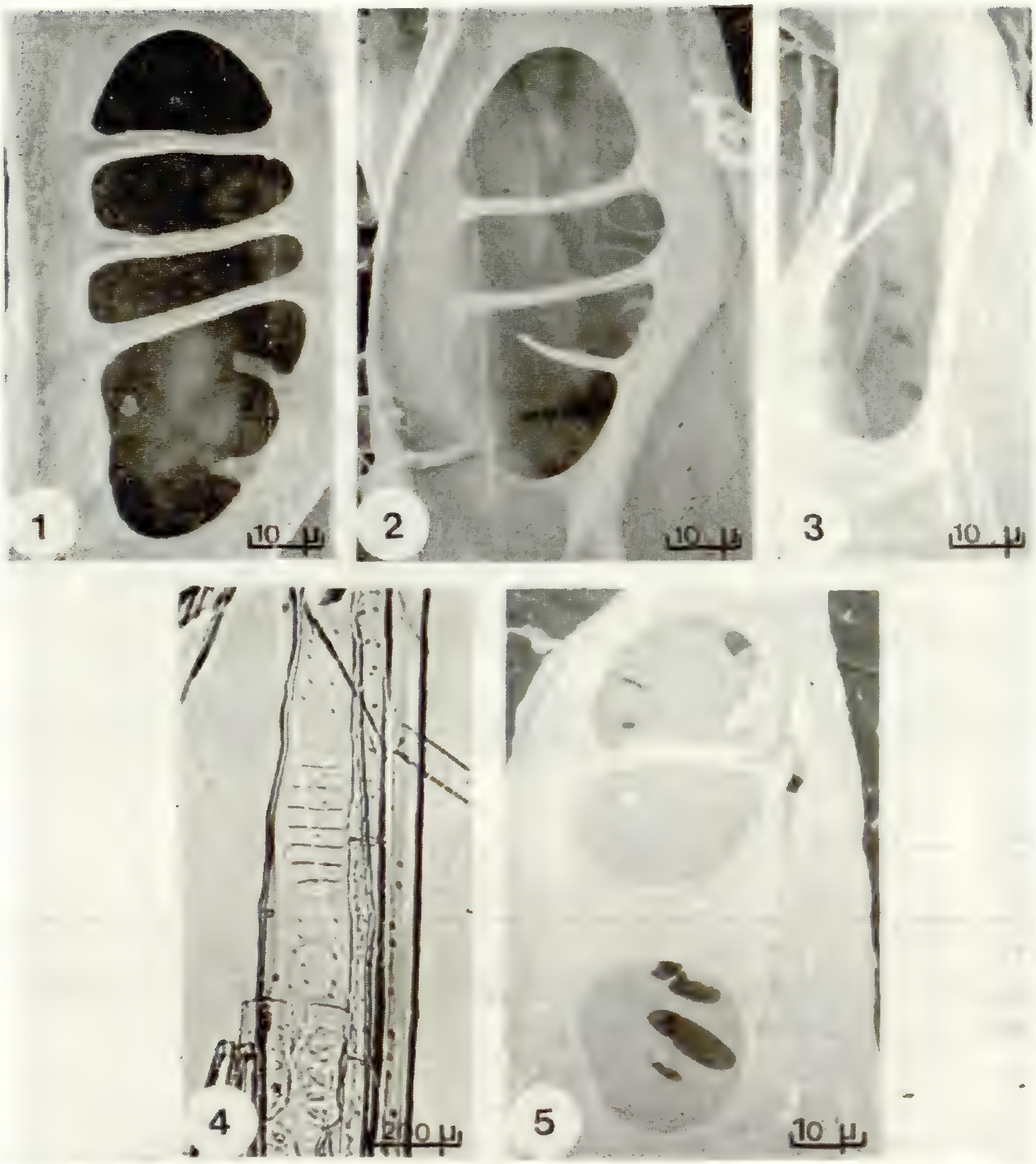


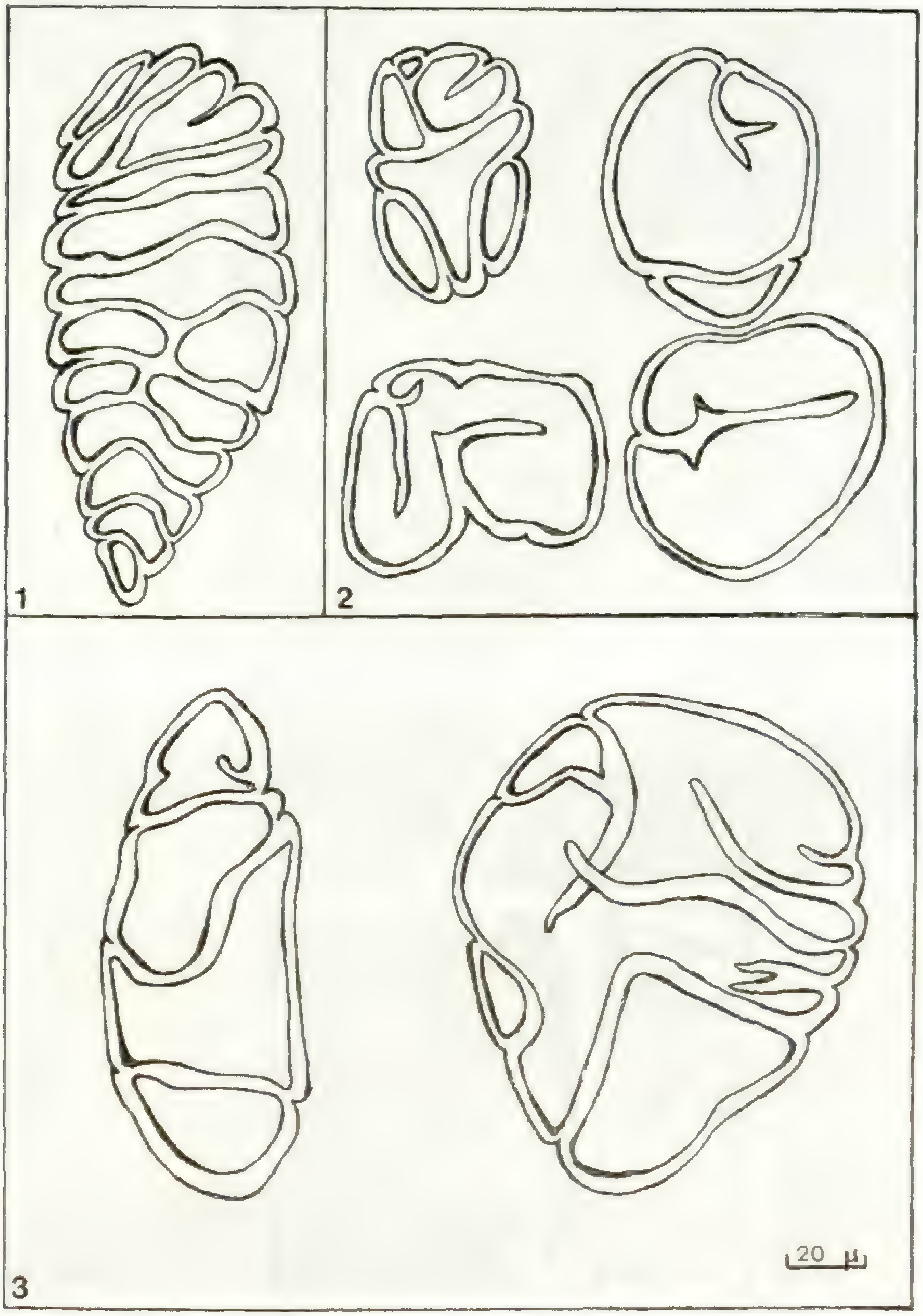
FIG. 1. — Diagramme exprimant la fréquence des nombres de barres des perforations scalariformes chez **Hieronyma andina** Pax & Hoff.



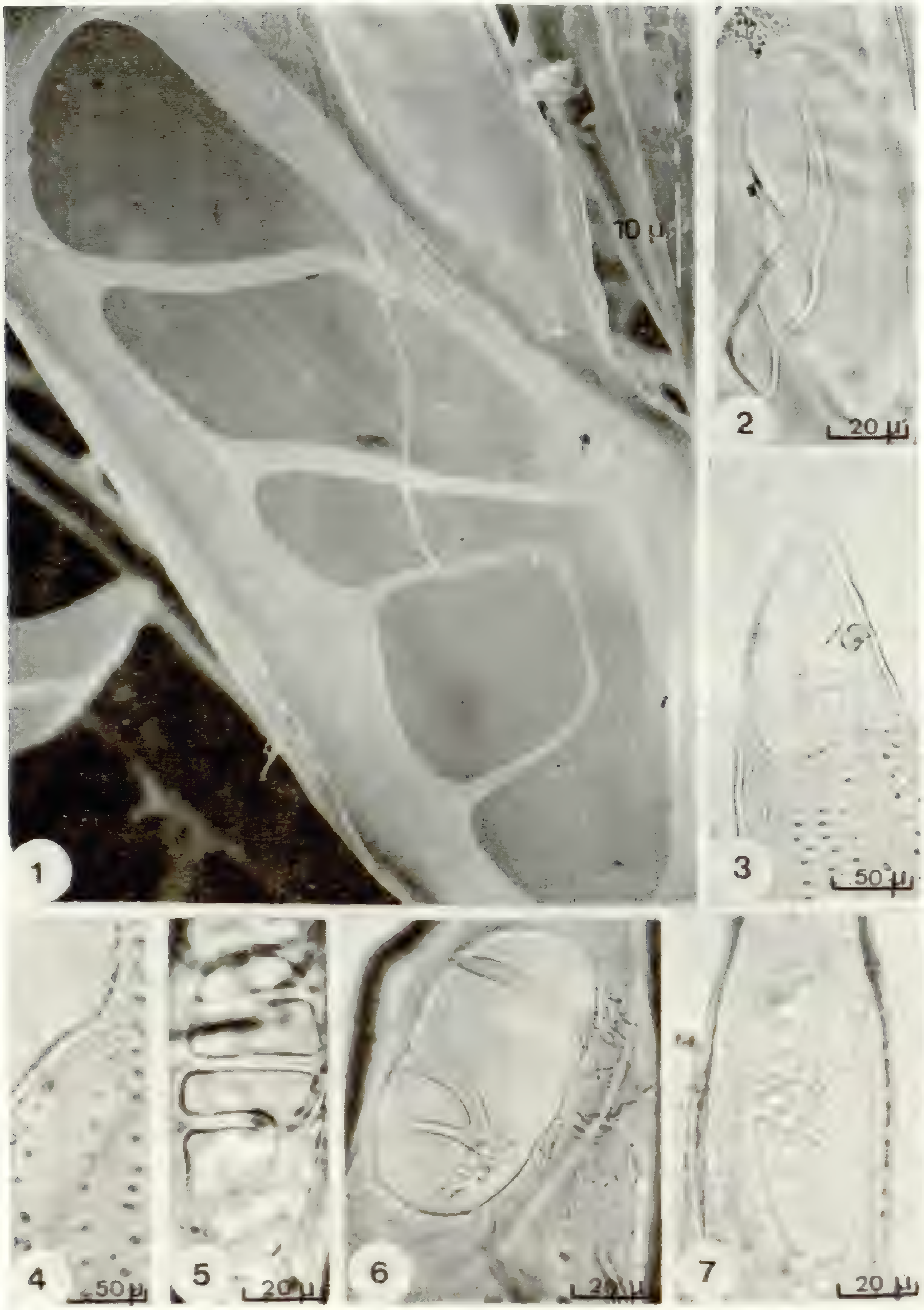
Pl. 2. — Détail des perforations des éléments de vaisseaux chez **Hieronyma andina** Pax & Hoff. : **1-3**, différents aspects de types scalariformes de transition, *MeB* × 800 ; **4**, un même élément de vaisseau porte une perforation scalariforme à sept barres couplée à une perforation simple, × 130 ; **5**, autre couple d'une perforation simple et d'une perforation scalariforme à une barre, *MeB* × 800.

d) *Des perforations intermédiaires entre la perforation scalariforme habituelle et la perforation simple = scalariforme de transition* : Des perforations scalariformes dont certains échelons se terminent avant d'effectuer la jonction avec le bord opposé de la perforation. Échelons partiels qui sont ou non intercalés entre des échelons entiers (Pl. 2, *1*, *2*, *3*). Ces échelons étant rectilignes et non ramifiés on peut considérer ces formes comme étant des dérivées du type scalariforme. Ces formes sont semblables à celles relevées chez *Melictys ramiflorus* J. R. & G. Forst., Violacées (Meylan & Butterfield, 1973).

e) *Des perforations intermédiaires entre la perforation réticulée normale et la perforation simple = perforation réticulée de transition* : Les formes dont nous venons de parler au paragraphe (d) présentent toutes des barreaux rectilignes d'apparence classique, mais



Pl. 3. — **1**, perforation réticulée-scalariforme chez **Hieronyma laxiflora** Muell. Arg. (éch. n° *4480*) ; **2**. perforations réticulées de transition chez **Hieronyma alchorneoides** Allem. (éch. n° *8279*) ; **3**. perforations réticulées de transition chez **Hieronyma chocoensis** Cuatr. (éch. n° *21312*).


10 µ
1
2
20 µ
3
50 µ
4
50 µ
5
20 µ
6
20 µ
7
20 µ

Pl. 4. Détail des perforations des éléments de vaisseaux chez **Hieronyma andina** Pax & Hoff. : **1-7**, différents aspects des formes dérivées du type réticulé. (1, *MeB* × 1300 ; 3, 4 × 130 ; 2, 5, 6, 7 × 340).

il existe d'autres perforations dont les barres dessinent des sortes de ramifications (Pl. 4, *3, 6, 7*). On peut avoir également des anneaux rattachés indifféremment sur un des bords latéraux (Pl. 3, *2, 3* ; Pl. 4, *1, 4*) ou raccordés directement à une des barres transversales (Pl. 4, *2*). Nous pourrions donner ainsi toute une série de descriptions tant les formes sont variées (Pl. 3, *2, 3*). Ces types de perforations sont à rapprocher du type réticulé.

f) *Des perforations semi-réticulées et semi-scalariformes* (Pl. 3, *1*).

g) *Des perforations groupées* : Dans le cas précis où un élément de vaisseau est mis en continuité avec plusieurs autres, cet élément porte un nombre correspondant de demi-cloisons perforées. Ce type de perforation est plus rare dans le genre *Hieronyma* : nous l'avons observé seulement chez *H. andina*. Ces perforations sont soit de même type, soit de types différents (Pl. 2, *4, 5*).

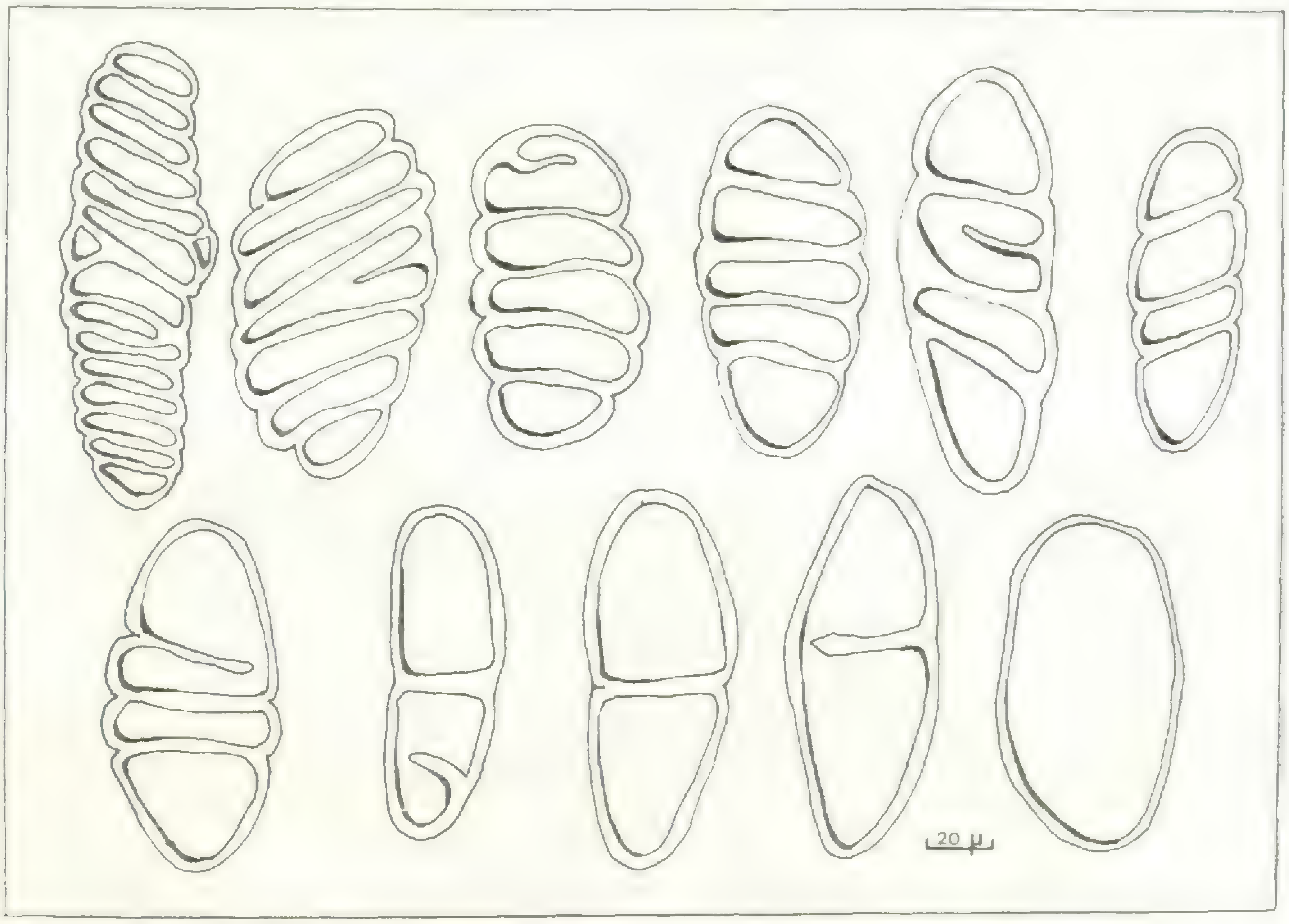


Fig. 5. — Dessin présentant l'évolution de la perforation scalariforme vers la perforation simple, par la régression du nombre des barres ; exemples relevés chez **Hieronyma andina** Pax & Hoff.

Il faut noter que sur un même élément de vaisseau les types de perforations que nous venons d'énumérer peuvent se trouver associés indifféremment les uns avec les autres. Il n'est pas rare d'observer une perforation simple couplée à une perforation scalariforme de 1 à 6 barres. Lorsque deux perforations scalariformes se trouvent en association le nombre de barres peut être plus élevé. Les associations simple — scalariforme de transition, et scalariforme de transition — réticulée de transition sont fréquentes.

CONCLUSION

Les formes moins courantes peuvent-elles être considérées comme des étapes dans une ou plusieurs séries évolutives de l'élément de vaisseau ? L'analyse des pourcentages des divers types relevés pour chaque espèce nous conduit à le penser. Si nous effectuons un classement des types scalariformes à échelons rectilignes suivant un ordre décroissant du nombre de ces échelons, nous assistons à la régression progressive de la paroi transversale de la perforation, par la suppression de demi-barre à chacune des étapes intermédiaires. Ceci se trouve réalisé chez *H. andina* où nous avons dénombré tous les types de cette série (fig. 5). Nous savons en effet que l'évolution tend vers la réalisation de la perforation simple. Les formes de perforations particulières que nous avons rapprochées des types réticulés représentent des types réticulés ayant perdu des portions plus ou moins importantes de leurs mailles et qui évoluent également vers la perforation simple (fig. 6).

Toutes ces observations nous amènent à penser qu'il existe deux séries évolutives de la perforation : une première, qui se rapproche de celle énoncée par MEYLAN & BUTTERFIELD (1975), qui part d'un élément réticulé-scalariforme, en passant par la perforation scalariforme normale puis par les perforations scalariformes de transition et qui aboutit

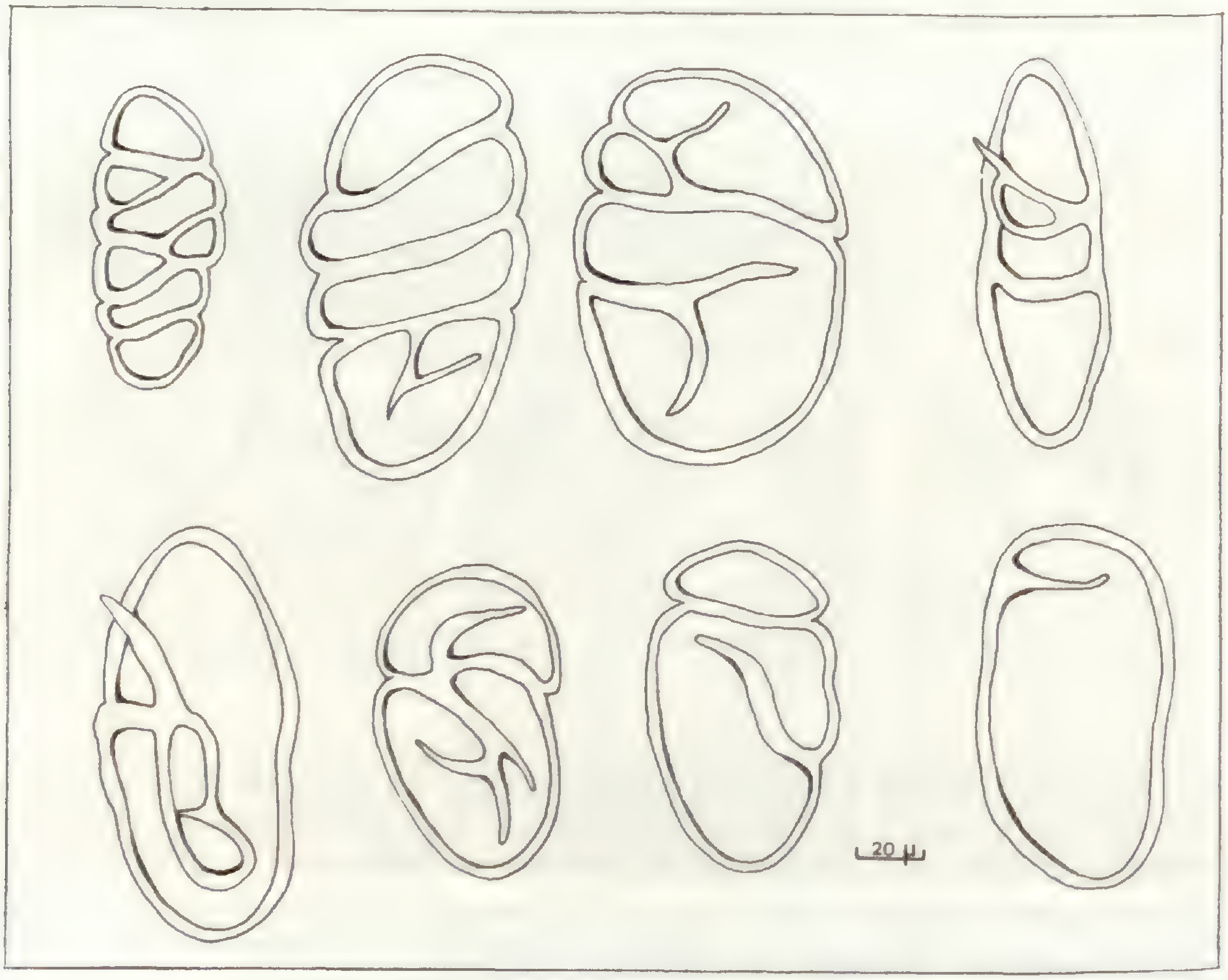


FIG. 6. — Dessin présentant l'évolution de la perforation réticulée vers la perforation simple ; exemples relevés chez **Hieronyma andina** Pax & Hoff.

à la perforation simple ; une deuxième qui aurait son point de départ parmi les perforations réticulées, et aboutirait à la perforation simple en passant par les formes réticulées de transition (fig. 6).

La présence de ces formes intermédiaires accuse le caractère primitif de l'élément de vaisseau. Pour vérifier cette hypothèse nous avons calculé le rapport des longueurs des fibres à celles des éléments de vaisseau. Ce rapport, selon Baretta-Kuipers (1976), est un indice de spécialisation. Un bois est d'autant plus primitif que la valeur du rapport se rapproche de l'unité. Le tableau II expose les résultats obtenus. Il apparaît que les bois les moins spécialisés ont les plus forts pourcentages en types de perforations intermédiaires.

Hieronyma andina et *H. chocoensis* ont des bois moins spécialisés par rapport à *H. alchorneoides*, *H. laxiflora*, et *H. asperifolia*. Ces trois dernières espèces semblent présenter des affinités (leur rapport, définissant leur degré de spécialisation, est de 2,3). Tandis que *H. caribæa*, beaucoup plus évolué, ne possède que des perforations simples. Rappelons que ces degrés de spécialisation ne concernent qu'un seul critère anatomique : la perforation des vaisseaux.

Tableau II

Espèces et échantillons	LF (µm)	LV (µm)	LF/LV	FT (%)
H. andina				
23538	2155	1044	2,06	18,99
H. chocoensis				
21312	2992	1028	2,22	7,95
22081	2241	1097		
H. alchorneoides				
23169	2519	882	2,32	3,84
14063	1909	872		
8279	1516	796		
H. laxiflora				
4480	2217	984	2,30	2,08
9362	2647	835		
9388	1645	1007		
9670	2410	1270		
16431	2128	915		
H. asperifolia				
23508	2567	1030	2,29	0,65
8280	2527	1298		
H. caribæa				
10605	2422	998	2,43	0

(—)
Degré de spécialisation
▼ (+)

LF = longueur des fibres.
LV = longueur des éléments de vaisseaux (terminaisons comprises).
FT = pourcentages de perforations de type intermédiaire.

Bien que ce caractère (= présence de perforations intermédiaires) n'apparaisse que de façon sporadique, il semble avoir une portée significative sur le plan de l'évolution. D'où la nécessité d'un examen minutieux de ces structures tant sur le plan descriptif que quantitatif.

BIBLIOGRAPHIE

Bailey, I. W., 1944. — The development of vessels in Angiosperms and its significance in morphological research. *Amer. J. Bot.* 31 (7) : 421-428.

Bailey, I. W. & Howard, R. A., 1941. — The comparative morphology of the Icacinaceæ II. Vessels. *Journ. Arn. Arb.* 22 : 171-187.

Baas, P., 1976. — Some functional and adaptive aspects of vessel member morphology. In *Wood Structure in Biological and Technological Research, Leiden Bot. ser.* 3 : 157-181.

Baretta-Kuipers, T., 1976. — Comparative wood anatomy of Bonnetiaceæ-Theaceæ-Guttiferæ. In *Wood Structure in Biological and Technological Research, Leiden Bot. ser.* 3 : 76-101.

Benoist, R., 1931. — Les bois de la Guyane Française. *Arch. Bot. Caen, Mém.* 5 (1), 292 p.

Boureau, E., 1954-1956. — *Anatomie végétale*, P.U.F., Paris, 3 tomes.

Butterfield, B. G. & Meylan, B. A., 1972. — Scalariform perforation plate development in Laurelia novæ-zelandiæ A. Cunn. : a scanning electron microscopy study. *Aust. J. Bot.* 20 : 253-259.

Butterfield, B. G. & Meylan, B. A., 1975. — Simple to scalariform combination perforation plates in Vitex lucens Kirk (Verbenaceæ) and Brachyglottis repanda J. R. & G. Forst. (Compositæ). *I.A.W.A. Bull.* 1975 (3) : 39-41.

Engler, A., 1931. — *Die Natürlichen Pflanzenfamilien*, Leipzig, Verlag von Wilhem Engelmann, 19c, 251 p.

Hutchinson, J., 1969. — Tribalism in the family Euphorbiaceæ. *Amer. J. Bot.* 56 (7) : 738-758.

Jackson, B. D., 1946. — *Index kewensis*, Oxford, Clarendon press.

Meylan, B. A. & Butterfield, B. G., 1973. — Unusual perforation plates : observations using scanning electron microscopy. *Micron* 4 : 47-59.

Meylan, B. A. & Butterfield, B. G., 1975. — Occurrence of simple, multiple and combination perforation plates in the vessels of New-Zealand woods. *New Zealand J. Bot.* 13 (1) : 1-18.

Vliet Van, G. J. C. M., 1976. — Wood anatomy of the Rhizophoraceæ. In *Wood Structure in Biological and Technological Research, Leiden Bot. ser.* 3 : 20-75.

Bull. Mus. natn. Hist. nat., Paris, 4e sér., **3**, 1981
section B, *Adansonia,* nº 1 : 105-110.

Kelissa, a new genus of *Iridaceæ* from South Brazil

P. Ravenna

Summary : Since the writer examined the material that served Baker for erecting *Herbertia brasiliensis* Bak. (*Sello 1370* & *2863*, labelled " Brasilia Meridionalis "), it was evident to him that the species needed a special placement in a new genus to be described. A second collection (*Pabst 6448*), with precise data of locality, offered the opportunity for collecting bulbs for experimental culture and study. Features desplayed by living plants in flower, allowed the preparation of an accurate description and illustrations. The new genus *Kelissa* is therefore proposed, and the new combination *K. brasiliensis* (Bak.) Ravenna is established. The relationships of *Kelissa* are with *Cypella* Herb. and *Trifurcia* Herb.

Résumé : A la suite de l'examen du matériel utilisé par Baker pour établir *Herbertia brasiliensis* Bak. (*Sello 1370* & *2863* portant l'indication " Brasilia Meridionalis "), il a semblé évident à l'auteur qu'il fallait créer pour cette espèce un nouveau genre. Grâce à une deuxième récolte (*Pabst 6448*) portant des indications précises de localité, des bulbes ont été prélevés et la plante cultivée et étudiée expérimentalement ; une description complète de l'espèce, accompagnée d'illustrations, est donnée à la suite de l'examen des plantes vivantes en fleur. Le nouveau genre *Kelissa* est ainsi proposé et une combinaison nouvelle, *K. brasiliensis* (Bak.) Ravenna, est établie. *Kelissa* possède des affinités avec *Cypella* Herb. et *Trifurca* Herb.

Pierfelice Ravenna, INTA, Universidad de Chile, Casilla 15138, Santiago 11, Chile.

In 1959, I received on loan from the Botanical Museum of Berlin-Dahlem, the material used by Baker (1892, p. 72) for proposing *Herbertia brasiliensis* Bak. This consisted of two sheets (*Sello 1370* & *2863*) labelled " Brasilia Meridionalis ", each bearing several mounted specimens. After an accurate examination, I concluded that the plants did not fit in " *Herbertia* " (at present *Trifurcia*), nor in any other known genus. However, the research was postponed until the eventuality of studying fresh material.

During a first trip to Brazil in 1963, I detected a sheet of the species among the undetermined *Iridaceæ* of the " Herbarium Bradeanum " (Rio de Janeiro). This collection, the second since the original of Sello, beared precise locality data : " Río Grande do Sul, Caçapava, caminho para a Gruta do Segredo ". Two years later, I gathered in that place a number of fruiting plants and planted bulbs in my experimental collection. A few plants flowered the next season confirming the presence of a new genus.

Date de publication : 30.06.1981.

KELISSA Ravenna, *gen. nov.*

Flos regularis pedicellatus. Ovarium clavatum glabrum triloculare ovulis in loculis pluribus superpositis. Tepala libera distincte unguiculata ; lamina exteriorum spathulata ; interiora exterioribus multo minora cum lamina subcordata parva recta vel ad apicem paullo recurva longitudinaliter area glandulis densis anguste elliptica notata. Filamenta in columna subterete necnon ad apicem angustata coalita. Antheræ erectæ, contiguæ, oblongo-lineares, quam columna filamentorum breviores ; pollen fusiforme leviter complanatum unisulcatum. Stylus tenuissime filiformis in columna occultus. Styli rami minimi erecti contigui convoluti ad apicem stigmatosi. Capsula obovato-clavata breviter trivalvata. Semina plura parva angulata.

Herbæ bulbosæ humiles. Bulbus tunicatus subglobosus. Folia basalia plicata-costulata flaccida viridia. Caulis floriferus teres inferne folium basalibus simile et bracteas approximatas gerens. Spathæ pedunculatæ bivalvatæ bifloræ ; valvæ inæquales superior valde longior.

Typus generis : *Kelissa brasiliensis* (Bak.) Ravenna (= *Herbertia brasiliensis* Baker).

Only one species from two localities in the State of Rio Grande do Sul, Brazil. The genus name has its origin in the greek κελις, which means ink stain, alluding to the purple spots of the outer tepals blade.

GENERIC RELATIONSHIPS

Although exhibiting the habit of the genus *Trifurcia* Herb. (syn. *Herbertia* Sw., *nom. illeg.*), *Kelissa* shows several features that makes it more similar to *Cypella*, especially to *C. hauthalii*. These are : the relatively long, purple-spotted, tepal claws ; the presence of glandular hairs on them ; and the dense glandular area (elaiophores) on the inner-tepal blade. In *Trifurcia* claws are rather short, not spotted red-brown, and the elaiophore area is located on them, instead than on the blade.

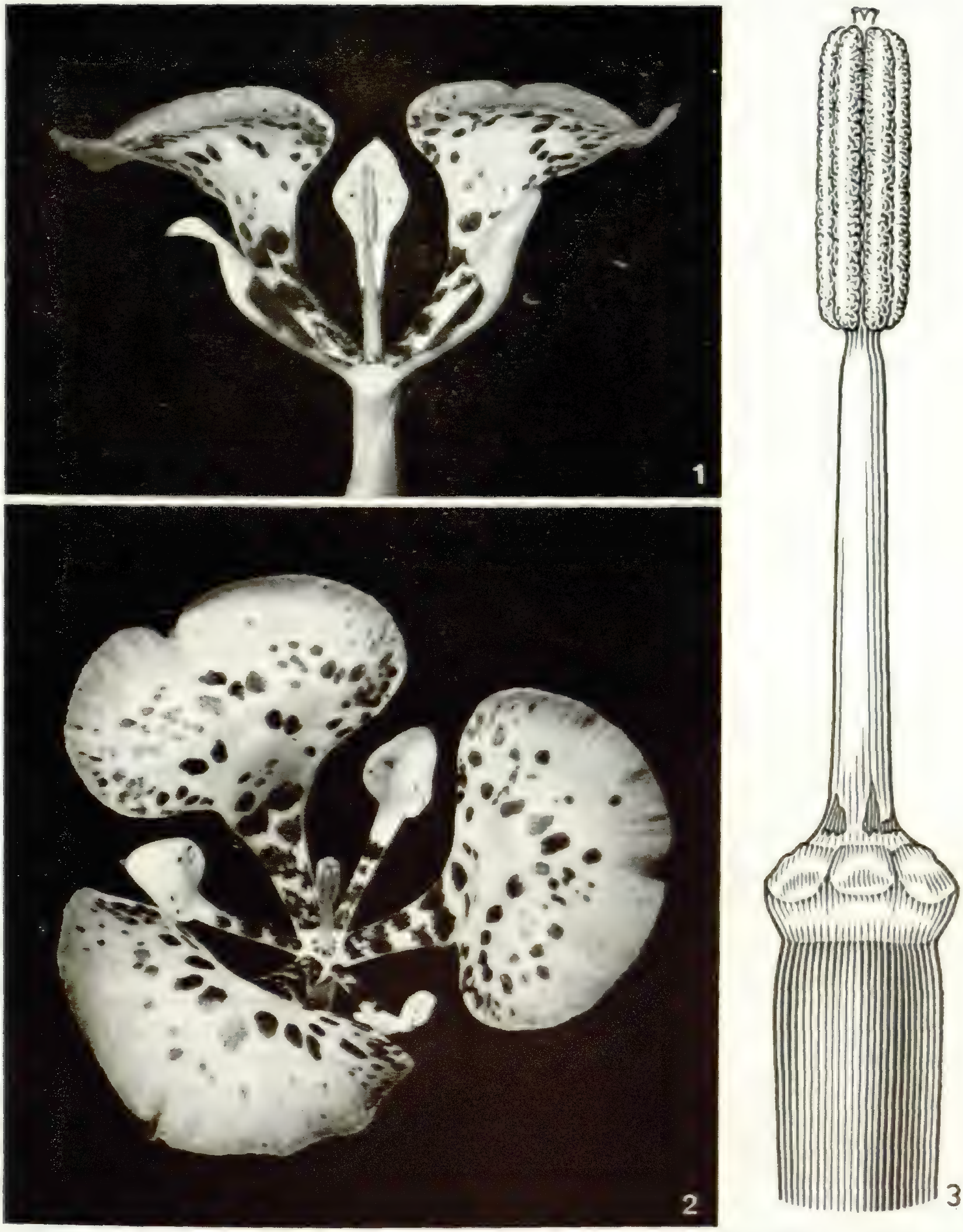
In *Kelissa*, the staminal column is somewhat slender and longer than the anthers, as in *Trifurcia*. However, it does not show the peculiar bottle-shape of the latter genus. The anthers are linear-oblong, dehiscing lengthwise by extrorse slits ; the connective is narrow and obscure. Their carriage has no parallel in the other known genera of the tribe *Tigridieæ* : they are erect, straight, contiguous (Pl. 1, *3*), and enclosing the upper part of the style. We could find similar anther-types in certain species of *Sisyrinchium* and *Pseudotrimezia*, but these genera belong to different tribes, and are therefore filogenetically far from *Kelissa*.

From the above discussion of characters, it appears that *Kelissa* evolved from *Cypella*, possibly through *C. hauthalii*. There is still another genus to be described (Ravenna, in prep.), which appears as intermediate between the mentioned species and *Kelissa*. Moreover, the latter seems to conform a step toward the genus *Trifurcia*.

Kelissa brasiliensis (Bak.) Ravenna, *comb. nov.* — Pl. 1.

— *Herbertia brasiliensis* Bak., Journ. Linn. Soc., London 16 : 134 (1877).
— *Alophia brasiliensis* (Bak.) Kuntze, Rev. Gen. Pl. 3 (2) : 304 (1898).
— *Trifurcia brasiliensis* (Bak.) Goldblatt, Brittonia 27 (4) : 384 (1975).

Lectotype : *Sello 2863*, B!



Pl. 1. — **Kelissa brasiliensis** (Bak.) Ravenna : **1**, side view of flower with an outer tepal removed, showing the andro-gynoecial apparatus ; **2**, upper view of flower ; **3**, andro-gynoecial apparatus (lower part of the ovary incomplete). — The drawn by the author.

Plant about 8-15 cm high. Bulb subglobose 11-20 mm wide, covered by dark brown coats. Basal leaves about two at anthesis, linear-lanceolate, plicate, flaccid, to 5-11 cm long, 4-6 mm broad, attenuate. Flowering stem with a single leaf and 1-4 bracts. Spathes 2-4, shortly pedunculated, two-flowered, often somewhat ventricose : valves unequal, the lower to 30-33 mm long, the upper about 36-40 mm long. Pedicels as long as the upper valve, rarely shorter. Ovary claviform, to 5.8-7 mm long, 1.85-2.6 mm broad. Perigone a pale violet, spotted, scentless, about 15-20 mm long, 35-45 in diameter. Tepals markedly unguiculate, the claws erecto-patent, yellowish, red-brown-spotted. Outer tepals with the claws 9-10.5 mm long, 1.8 mm broad at the base ; the blade semicircular, a pale violet marked at the base by a rhomboidal or elliptic yellow stain and profusely purple spotted, about 13-16 mm long, 22-26 mm broad, spreading but slightly recurved at the apex. Inner tepals to 11 mm long, the claws 7.5-10 mm long, 0.9-1 mm broad at the base, 2 mm broad at the apex : the blade to 5.7-7 mm long, 6 mm broad, obcordate, sometimes straight, almost spoon-like, otherwise with a recurved apex, with a pair of lateral, yellow, minutely black-spotted areas on a yellowish-white ground, and a longitudinal, narrowly elliptic, dense, whitish glandular area (elaiophores) : the extreme distal part violet. Staminal column cylindrical, entire, narrowing near the base of the anthers, whitish, marked near the base by small, dark red streaks or spots, about 5.7-8.5 mm long. Anthers linear-oblong, straight, erect, contiguous, slighly adhering each other, to 3.9-4.6 mm long ; pollen greenish. Style filiform, very thin, greenish-white, about 12-13.2 mm long. Style arms extremely short, convolute, erect, often contiguous, to 0.35-0.5 mm long, stigmatose at the apex. Capsule obovate-clavate, shortly trivalvate at maturity. Seeds numerous, small, rather angulate, brown.

HABITAT

Gentle slopes of the Gruta do Segredo area and westwards, in the region of Caçapava, Rio Grande do Sul, Brazil. Also near Cachoeira, ca. 200 km W of Porto Alegre, same State. It grows among bushes.

SPECIMENS : *Sello 2863*, Brasilia Meridionalis (lectotypus, B) ; *1370, ibid.* paratypus, B) ; *Pabst 6448*, Brazil, Rio Grande do Sul, caminho para a Gruta to Segredo, 31.10.1961 (HB, Herb. Rav.) ; *Pereira 6622, ibid.* ; *Lindemann & al.*, Brazil, mun. Cachoeira, BR 290, ca. 200 km W de Porto Alegre, campo, 3.10.1971 (U, ICN 8300).

BAKER's original description, reproduced below, was too brief and inconclusive : " Habit of H. pulchella. Outer segments blue, obovate, 1 $^{1}/_{4}$ in. long, an inch broad, inner oblanceolate, 8 lines long, 1/6 in. broad, both yellow at the base of the blade and claws spotted with violet ". The description given in the present work, made upon living plants, ampliates and emmends BAKER's in several important features.

The sheet *Sello 2863* (lapsus *3863* by BAKER), is designated as the lectotype of *Herbertia brasiliensis* Bak. ; it corresponds to several plants of the species and among them an inflorescence of *Trifurcia pulchella*. Several determinations had been joined. The first, chronologically, by SEUBERT, refers to *Cypella spathulata* Seub., an unpublished name ; the second by KLATT quotes *Herbertia cœrulea* Herb., properly *Trifurcia lahue* (Mol.) Goldbl. subsp. *cœrulea* (Herb.) Goldbl. ; the third by KUNTZE is the correct ; and

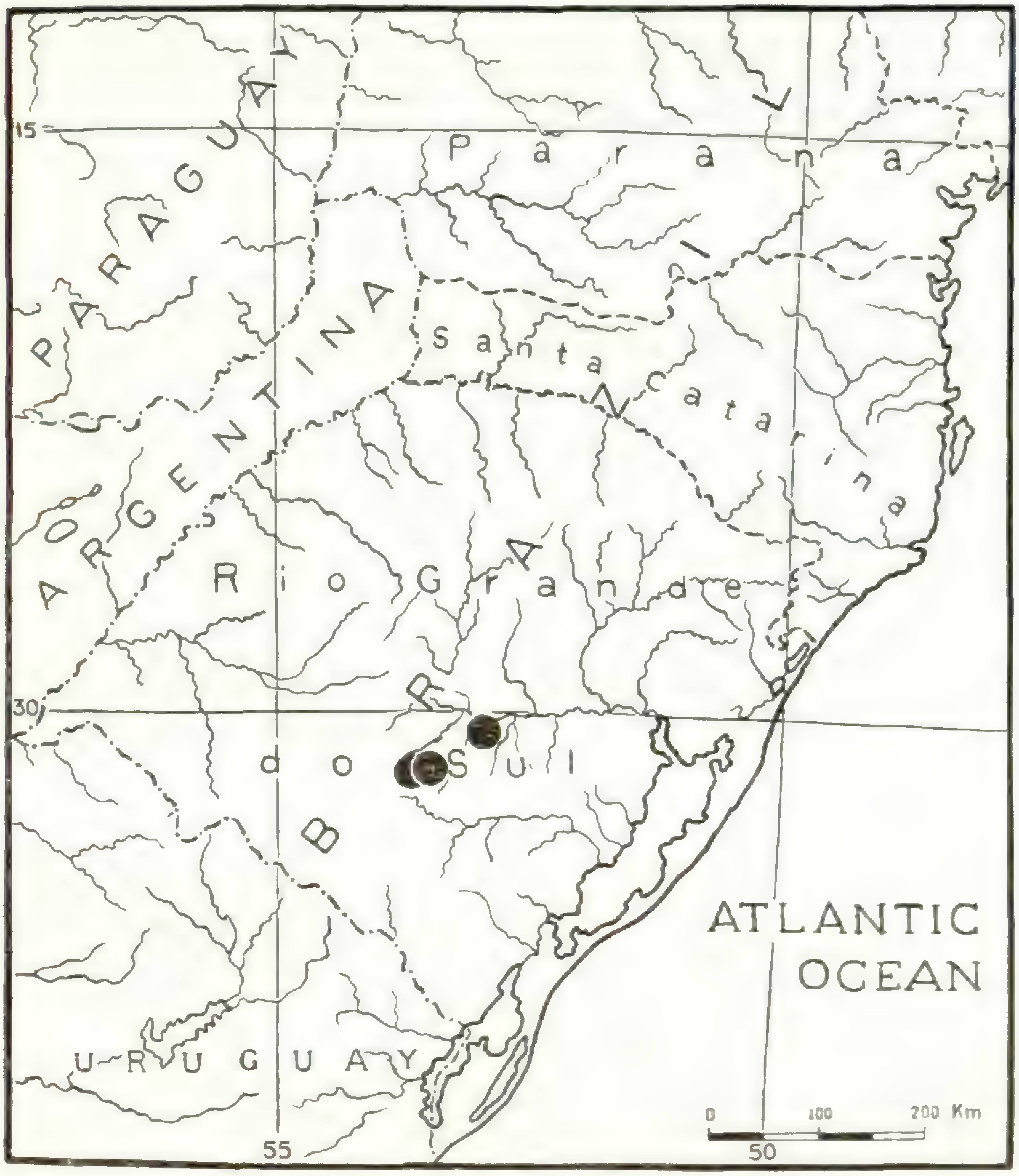

PARAGUAY
ARGENTINA
BRASIL
Paraná
Santa Catarina
Rio Grande do Sul
URUGUAY
ATLANTIC OCEAN
15
30
55
50
0
100
200 Km

FIG. 2. — Collecting sites (dots) of **Kelissa brasiliensis** : from left to right, areas of Caçapava and Cachoeira.

the last by DIELS, assigns the species to *Herbertia unguiculata* Bak. ; this latter binomial, however, is to be referred to another genus.

KLATT (1861-62, p. 555), in a brief treatment of the genus *Herbertia* (= *Trifurcia*), describes this same species under *Herbertia drummondiana* Herb., quoting the same specimens as BAKER (*Sello 1370* & *2863*). Nevertheless, he fails stating "stigmatis lobis tenuiter bifidis". GOLDBLATT (1975, p. 384), in a superficial treatment of the North American bulbous *Iridaceæ*, hasted in transferring the species to *Trifurcia*.

The description and illustration of the species are based on the plants that flowered under culture in Buenos Aires.

Acknowledgements : I feel obliged to Dr Guido F. J. Pabst, Rio de Janeiro, for guidance and help during the several research trips I have done to Brazil, and for a duplicate sheet of *Kelissa brasiliensis* ; Mr. Salvador Magno, Buenos Aires, who took photographs of the flower on plants under culture of the species ; Botanisches Museum of Berlin-Dahlem, for lending the type-collection ; and Instituut voor systematische plantkunde, University of Utrecht, for sending interesting dry material for identification and study.

REFERENCES

Baker, J. G., 1892. — *Handbook of the Irideæ*, 247 p., London.

Goldblatt, P., 1975. — Revision of the bulbous Iridaceæ of North America. *Brittonia* 27 (4) : 373-385.

Klatt, F. W., 1861-62. — Specimen e familia Iridearum. *Linnæa* 31 : 533-570.

Ravenna, P. F., 1968. — Notas sobre Iridaceæ III. *Bonplandia* 2 (16) : 275-288.

Bull. Mus. natn. Hist. nat., Paris, 4e sér., **3**, 1981
section B, *Adansonia,* nº 1 : 111-119.

Taxons nouveaux pour la flore de l'Indochine

P. Dy Phon

Résumé : 3 espèces nouvelles de *Crotalaria* sont nommées et décrites : *Crotalaria annamensis, C. cambodiensis, C. ubonensis.* La seconde partie de ce travail traite de 5 genres de Papilionacées dont la présence en Indochine est signalée pour la première fois (*Euchresta* Bennett, *Gueldenstaedtia* Fischer, *Medicago* Linné, *Parochetus* Buchanan-Hamilton, *Trifidacanthus* Merrill) : remarques taxonomiques et répartition.

Summary : Three new species of *Crotalaria* are named and described : *Crotalaria annamensis, C. cambodiensis, C. ubonensis.* The second part of this work is devoted to 5 genera of *Papilionaceae* mentioned for the first time in Indochina (*Euchresta* Bennett, *Gueldenstaedtia* Fischer, *Medicago* Linné, *Parochetus* Buchanan-Hamilton, *Trifidacanthus* Merrill) : taxonomic remarks, distributions.

Pauline Dy Phon, Laboratoire de Phanérogamie, Muséum national d'Histoire naturelle, 16 rue Buffon, 75005 Paris, France.

Notre étude sur les Légumineuses du Sud-Est asiatique nous a permis de reconnaître, dans les collections étudiées :

— 3 espèces nouvelles du genre *Crotalaria* ;

— 5 autres genres de *Papilionaceæ* qui, bien que connus ailleurs, n'ont pas encore été signalés en Indochine. Nous indiquons ici leur répartition nouvelle et faisons quelques remarques à leur sujet. Ces genres, ainsi que les espèces correspondantes, seront traités ultérieurement dans la Flore du Cambodge, Laos, Viêt-Nam.

A. CROTALARIA NOUVEAUX

1. **Crotalaria annamensis** Dy Phon, *sp. nov.*

Herba lignosa. Folia linearia, 10-15 × 2-3 mm, supra subglabra, infra dense pubescentia. Inflorescentiæ in racemis brevibus paucifloris (2-5-fl.) vel flores axillares solitari. Vexillum suborbiculatum, 6-7 × 4 mm ; alæ apice rotundatæ, 5,5 × 2 mm. Ovarium glabrum, 20-ovulatum. Legumina oblonga, 8-9 × 2,5 mm, nigra, glabra.

Type : *Poilane 6286,* côté sud du massif de la Mère et de l'Enfant au nord de Ninh Hoa, Phu Khanh, Vietnam (holo-, P!).

Herbe ligneuse, robuste, haute de 20-40 cm. Feuilles simples, linéaires, très rapprochées, 10-15 × 2-3 mm ; face supérieure ponctuée, glabre, sauf quelques poils sur la nervure

Date de publication : 30.06.1981.

médiane ; face inférieure densément pubescente par des poils jaunes, brillants, apprimés ; sommet arrondi ou aigu-acuminé ; base arrondie ou cunéiforme, subsessile. Stipules absentes.

Inflorescences en grappes courtes terminant les rameaux, pauciflores (2-5 fleurs) ou fleurs solitaires axillaires. Bractées filiformes. Bractéoles semblables aux bractées, insérées sur le calice et décurrentes sur le pédicelle. Calice bilabié, pubescent ; lobes supérieurs soudés presque jusqu'en haut en une lèvre émarginée ; lobes inférieurs triangulaires aigus. Étendard suborbiculaire, émarginé au sommet ; ailes 5,5 × 2 mm, arrondies au sommet. Ovaire glabre, long de 2 mm ; style long de 4 mm ; ovules 20.

Fruit oblong, 8-9 × 2,5 mm, glabre, noir. Graines 10-20, marron, cordiformes, d'environ 1,5 mm de diamètre.

Espèce endémique du Sud-Vietnam, rencontrée seulement dans le massif montagneux de la Mère et de l'Enfant, sur sol argilo-sableux couvert de pelouse.

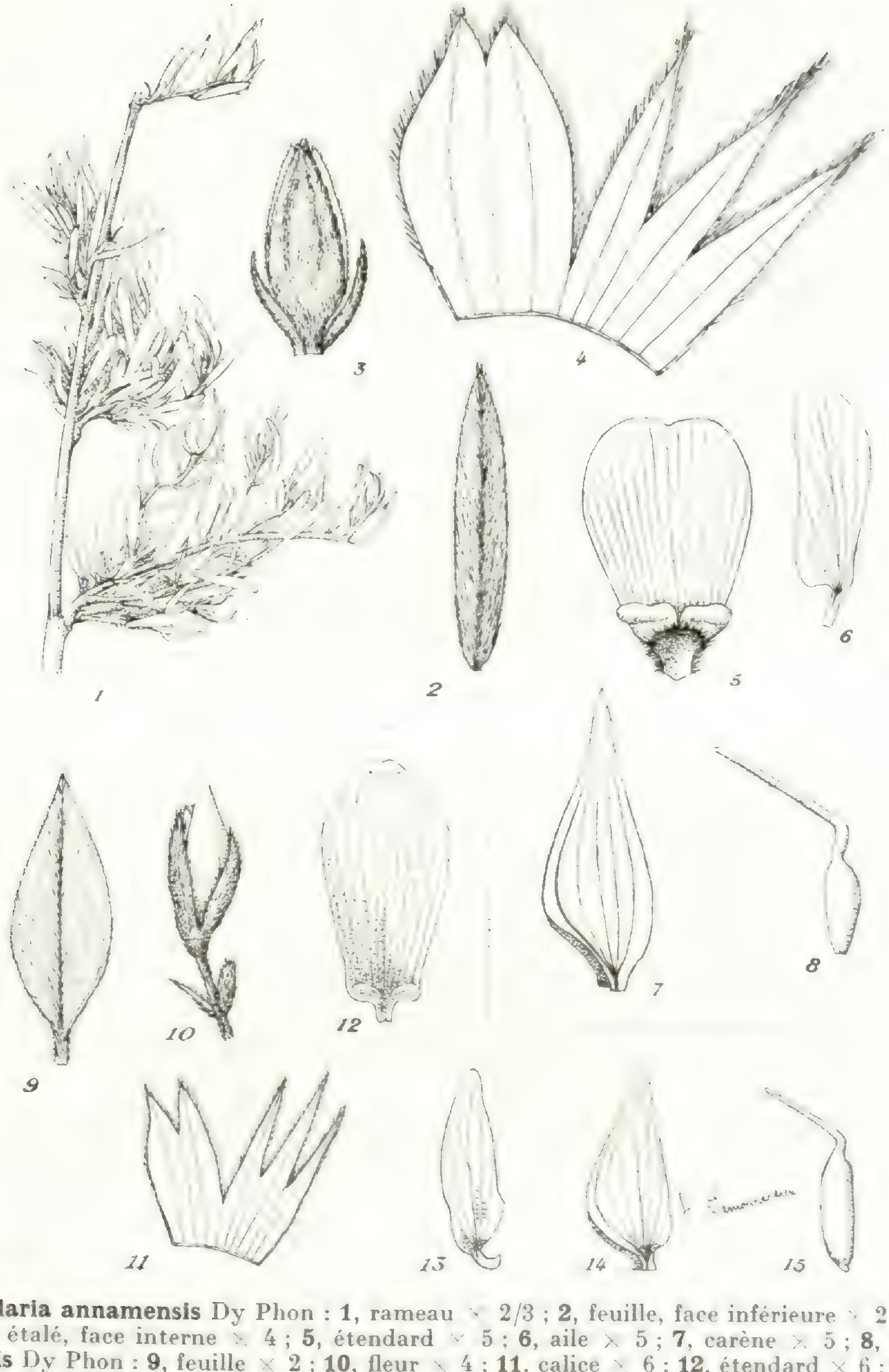
Crotalaria annamensis est proche à la fois de *C. montana* Heyne ex Roth var. *angustifolia* (Gagnep.) Niyomdham et de *Crotalaria umbellata* Wight & Arn. Elle se distingue de l'une et de l'autre par 5 principaux caractères qui sont résumés dans le tableau suivant :

	C. annamensis	*C. montana* var. *angustifolia*	*C. umbellata*
FEUILLES	linéaires 10-15 × 2-3 mm	obovales à oblancéolées 24-40 × 5-10 mm	linéaires à oblongues 15-30 × 3-7 mm
FACE SUPÉRIEURE	subglabre	pubescente	pubescente
INFLORESCENCES	grappes courtes ou fleurs solitaires	grappes longues	ombelles
OVULES	20	6-10	10
FRUIT	oblong 8-9 × 2,5 mm	subglobuleux 6-7 × 4 mm	subcylindrique 5 × 4 mm

2. **Crotalaria cambodiensis** Dy Phon, *sp. nov.*

Herba gracilis, erecta. Folia linearia, 5-9 cm × 2-3 mm, utraque pagina pubescentia, stipulis nullis. Inflorescentiæ in umbellis brevibus, terminalibus, paucifloris (2-3-fl.) vel flores axillares solitarii. Vexillum 5 mm longum ; alæ 4 mm longæ. Ovarium glabrum, 7-ovulatum. Legumina subglobosa, 6 × 4 mm, brunea.

TYPE : *Poilane 14362*, Battambang, Cambodge (holo-, P!).



Pl. 1. — **Crotalaria annamensis** Dy Phon : **1**, rameau × 2/3 ; **2**, feuille, face inférieure × 2 ; **3**, bouton 4 ; **4**, calice étalé, face interne × 4 ; **5**, étendard × 5 ; **6**, aile × 5 ; **7**, carène × 5 ; **8**, pistil × 5. — **C. ubonensis** Dy Phon : **9**, feuille × 2 ; **10**, fleur × 4 ; **11**, calice × 6 ; **12**, étendard × 6 ; **13**, aile × 6 ; **14**, carène × 6 ; **15**, pistil × 6. (1-8, *Poilane 6286* ; 9-15, *Thorel s.n.*).

Herbe grêle, dressée, haute de 30-40 cm. Feuilles simples, linéaires, 5-9 cm × 2-3 mm, pubescentes sur les 2 faces ; sommet aigu ou arrondi-mucroné ; base cunéiforme. Pétiole 3-4 mm, très velu. Stipules absentes.

Inflorescences courtes terminant les rameaux, en ombelles de 2-3 fleurs et fleurs solitaires à l'aisselle des feuilles. Bractées filiformes, poilues, longues de 1,5 mm. Pédicelle également poilu et long de 2,5 mm. Bractéoles semblables aux bractées, insérées sur le calice et décurrentes sur le pédicelle. Calice haut de 6 mm, barbu, bilabié ; lobes supérieurs soudés presque jusqu'en haut. Corolle presque incluse ; étendard obovale 5 × 2 mm, à nervure extérieure poilue ; carène à bec tordu vers le tiers supérieur ; aile longue de 4 mm ; sommet arrondi. Ovaire subsessile, glabre, long de 2 mm ; style 2 fois plus long ; ovules 7.

Fruit subglobuleux 6 × 4 mm, brunâtre ; graines 4-6, marron, cordiformes, d'environ 1 mm de diamètre.

Espèce connue seulement du Cambodge et du Laos, observée au Cambodge sur sol sableux médiocre à basse altitude. Très voisine de *Crotalaria nana* Burm. par certains de ses caractères floraux, elle s'en distingue nettement par :

— son port dressé et non prostré et ses feuilles plus courtes et plus étroites ;

— ses ailes moins développées que l'étendard et la carène ;

— le nombre d'ovules qui est de 7 et non 8-10.

Matériel étudié : Cambodge : *Poilane 14362*, Battambang, entre Thmâr Puok et Banteay Chmar, P. — Laos : *Massie s.n.*, s. loc., 30.4.1895, P.

Nom vernaculaire : *(dok)ket 'hoy*, en laotien.

3. **Crotalaria ubonensis** Dy Phon, *sp. nov.*

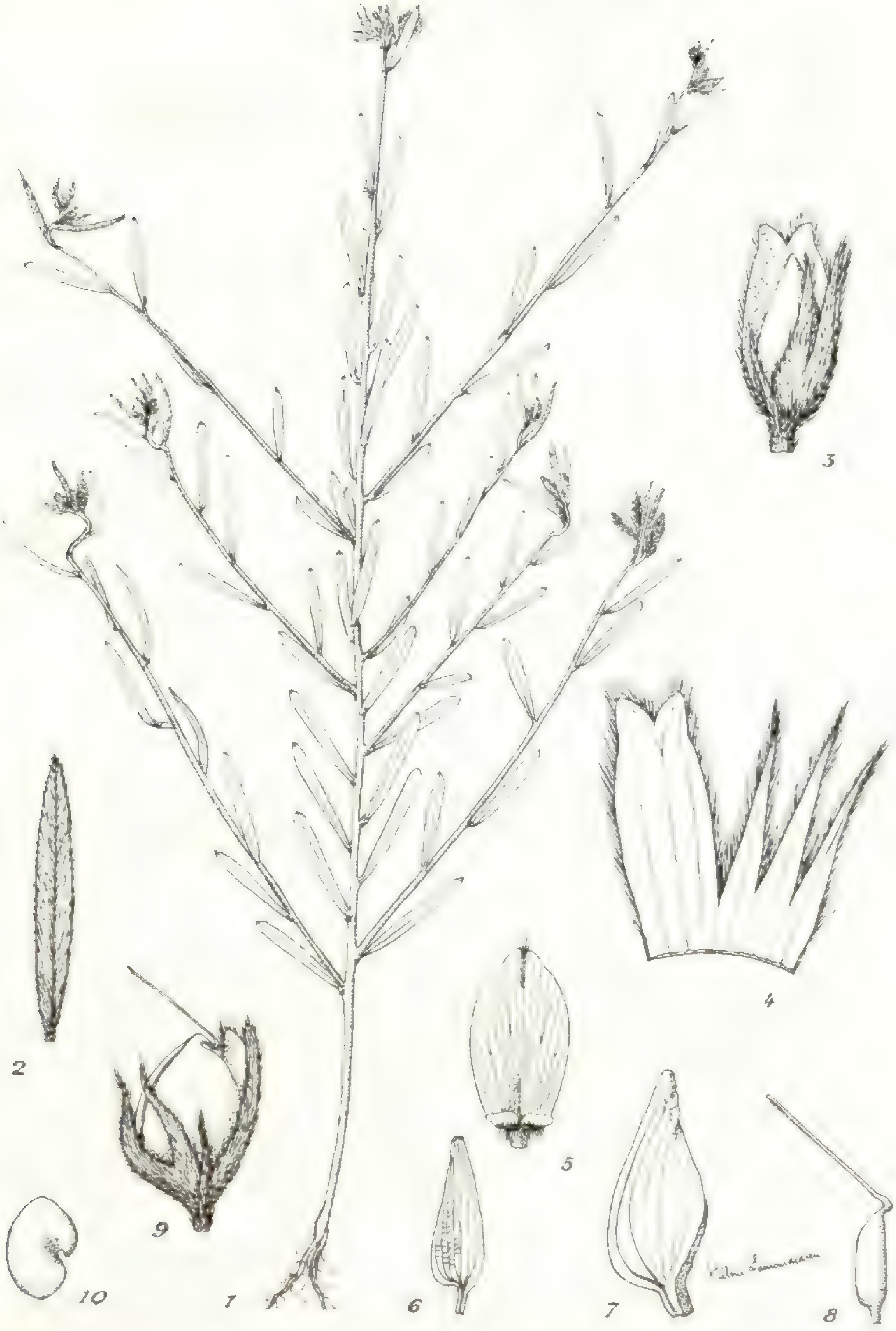
Herba gracilis, 10-20 cm alta. Folia obovata 15 × 5-6 mm, stipulis nullis. Inflorescentiæ paucifloræ (1-3-fl.), laxe paniculatæ. Vexillum suborbiculatum vel ellipticum, glabrum, 5 × 2,5 mm ; alæ apice rotundatæ, 4 × 1,5 mm. Ovarium glabrum, 2 mm, 20-ovulatum. Legumina oblonga 9-11 × 0,5 mm.

Type : *Thorel s.n.*, expédition Mékong (1866-1868), Thaïlande, Riv. d'Ubon (holo-, P!).

Petite herbe dressée, grêle, haute de 10-20 cm ; racine ligneuse. Feuilles simples, obovales, 15 × 5-6 mm, pubescentes sur les 2 faces ; sommet aigu, base cunéiforme à obtuse. Pétiole 0,5 mm. Stipules absentes.

Inflorescences en grappes ramifiées longues de 2-6 cm, lâches, pauciflores (2-5 fleurs). Fleurs petites, hautes de 4 mm. Pédicelle de 1,2 mm. Bractées poilues, longues de 0,8 mm. Bractéoles plus courtes que les bractées, longues d'environ 0,5 mm, de même forme, insérées au sommet du pédicelle. Calice de 3 mm, bilabié, pubescent ; lobes supérieurs soudés jusqu'au 3/4 ; lobes inférieurs, 2 fois plus petits, triangulaires aigus. Étendard suborbiculaire à elliptique, entièrement glabre, 5 × 2,5 mm ; carène 4 × 2 mm, à bec tordu vers le tiers supérieur ; ailes 4 × 1,5 mm, arrondie au sommet. Ovaire glabre, 2 mm, subsessile ; style 2 mm ; ovules 20.

Fruit oblong 9-11 × 0,5 mm. Graines inconnues.



Pl. 2. — **Crotalaria cambodiensis** Dy Phon : **1**, rameau × 2/3 ; **2**, feuille × 1,5 ; **3**, fleur × 4 ; **4**, calice × 5 ; **5**, étendard × 5 ; **6**, aile × 5 ; **7**, carène × 5 ; **8**, pistil × 5 ; **9**, fruit × 3 ; **10**, graine × 6. (*Poilane 14382*).

Espèce connue seulement dans la localité du type : elle ne s'apparente à aucune autre espèce connue. Ses particularités sont de 2 sortes :

– la petitesse de son appareil végétatif et les nombreuses ramifications florifères verticales partant de la souche ligneuse ;

— l'étendard à onglet entièrement glabre et ses callosités habituelles remplacées ici par 2 plis transversaux peu apparents.

B. Genres à répartition nouvelle

1. **Euchresta** Bennett

Pl. Jav. Rar. : 148, *tab. 31* (1838) ; Nakai, Journ. Jap. Bot. 16 : 243 (1940) ; Ohashi & Sohma, Journ. Fac. Sci. Tokyo, sect. 3, 10 (11-13) : 207 (1970) ; Ohashi, Journ. Jap. Bot. 48 : 225 (1973).

Le genre *Euchresta* fut créé par Bennett en 1838. Il avait toujours été placé dans la sous-tribu des " *Geoffrœeæ* ", de la tribu des *Dalbergieæ*. Ce n'est qu'à partir de la 1^{re} moitié du xx^e siècle qu'il fit l'objet de nombres de discussions à propos de sa place dans cette classification. En 1940, Nakai (*l.c.*) essaya de subdiviser la sous-tribu des " *Geoffrœeæ* " en 2 sous-groupes : la sous-tribu des *Geoffrœinæ* s. str. et celle des *Euchrestinæ* Nakai. Faute d'arguments suffisants, cette subdivision n'a pas été adoptée. Et ce n'est qu'en 1973 que le botaniste Ohashi (*l.c.*) définit une nouvelle tribu pour ce genre particulier, celle des *Euchresteæ*. Les arguments qu'il présenta étaient de 4 ordres :

1) Morphologie : le fruit de *Euchresta* est presque égal à la graine et à l'embryon en dimensions et en forme car il est uniséminé et son péricarpe, ainsi que les téguments de la graine, sont très minces.

2) Chorologie : le genre *Euchresta* ne se rencontre qu'en Asie orientale et du Sud-Est, tandis que les autres genres classés antérieurement dans la même tribu sont répartis en Amérique centrale et tropicale et un petit nombre en Afrique et aux Iles Mascareignes.

3) Nombre chromosomique : pour *Euchresta*, le nombre x est égal à 9 ; chez les autres genres de la tribu des *Geoffrœeæ* (au sens d'Hutchinson), ce nombre varie de 10 à 16.

4) Biochimie : existence exclusive chez *Euchresta* d'alcaloïdes à noyau quinolizidine tels que lupinine, cytisine et matrine (*fide* Ohashi, 1973).

Le genre *Euchresta* renferme 4 espèces : une seule, *E. horsfieldii* (Leschen.) Bennett, est signalée en Indochine. Cependant, un échantillon récolté au Laos présente avec les autres spécimens rapportés à cette espèce assez de différences pour que nous en fassions une variété nouvelle.

Euchresta horsfieldii (Leschen.) Bennett

Pl. Jav. Rar. 2 : 148, *tab. 31* (1838).

— *Andira horsfieldii* Leschen., Ann. Mus. Paris 16 : 481, *tab. 12* (1810).

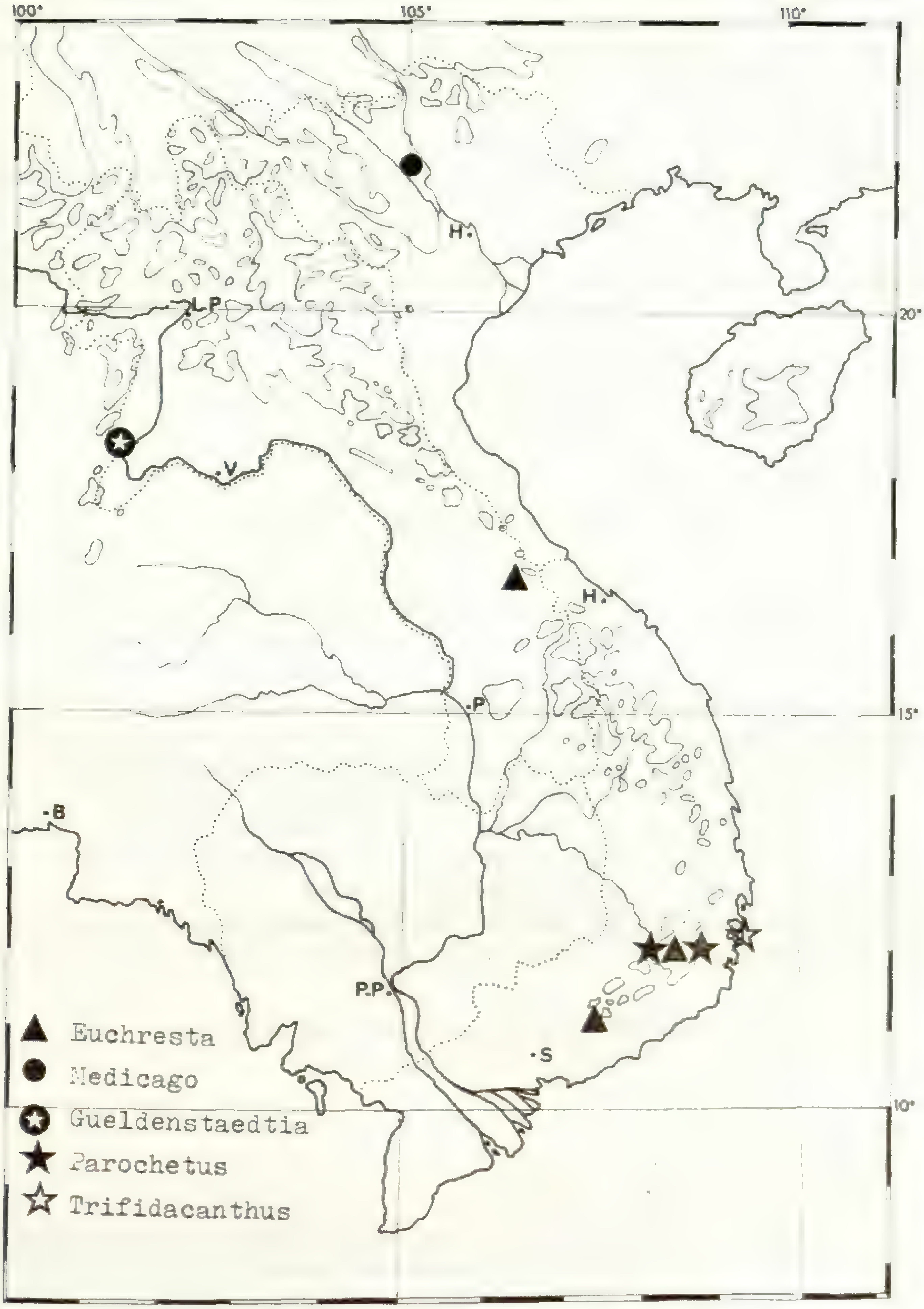

100°
105°
110°
20°
15°
10°
H.
L.P.
V.
H.
P.
B
P.P.
S
▲ Euchresta
● Medicago
Gueldenstaedtia
★ Parochetus
☆ Trifidacanthus

Fig. 3. — Distribution des 5 genres de **Papilionaceæ** nouveaux pour l'Indochine.

Var. **horsfieldii**

Matériel étudié : Vietnam : *Schmid s.n.*, Dông Nai : La-Nga, fév. 1954 ; *Schmid s.n.*, Lâm Dông : Mts. Lang Biang, 1800 m, avr. 1954.

Var. **laotica** Dy Phon, *var. nov.*

A var. typica foliolis 9 minoribus, 7-10 × 2-4 cm, filamento tuboque staminum pilosis differt.

Type : *Poilane 13487*, Laos : Savannakhét : Pril, haut cours de la Tchépone (holo-, P!).

Arbrisseau de 0,6 m, à branches étalées. Cette variété se distingue de la variété-type par 2 principaux caractères :

— Folioles de taille plus réduite, 7-10 × 2-4 cm, au nombre de 9 (et non 7) ;

— Filet de l'étamine et tube staminal poilus.

2. **Gueldenstaedtia** Fischer

Mém. Soc. Nat. Moscou 6 : 170 (1823) ; Kitagawa, Ind. Flor. Jehol. sec. 4 (4) : 87 (1936) ; Ali, Candollea 18 : 140 (1962).

Ce genre fut établi par F. E. Fischer en 1823 en l'honneur du naturaliste russe Gueldenstaedt. Il compte dans le monde une quinzaine d'espèces. En 1962, Ali (*l.c.*) a scindé ce genre en 2 sous-groupes : le sous-groupe des *Gueldenstaedtia* s. str. et celui des *Tibetia*. Le premier est caractérisé par des stipules libres, un style incurvé ou spiralé et des graines à dépressions régulières et uniformément colorées. Ce sous-groupe auquel appartient l'espèce *Gueldenstaedtia verna* (Georgi) Borissova, comporte en tout 5 espèces réparties en Russie, Mongolie, Chine, Mandchourie, Pakistan occidental, Birmanie et Indochine. Le sous-groupe des *Tibetia* est caractérisé par des stipules unies, un style droit ou courbé à angle droit et des graines maculées de taches irrégulières. Il compte une dizaine d'espèces réparties en Asie centrale, orientale et dans la région himalayenne.

Gueldenstaedtia verna est une espèce à très large répartition et qui peut se trouver à toutes les altitudes, depuis 100 m (Saga, Birmanie) jusqu'à 4000 m (A tun-tsu, Chine).

Matériel étudié : *Thorel 3372* (Expédition Mékong 1866-1868), Laos : Sayaboury : Paklay, P.

3. **Medicago** L.

Sp. Pl., ed. 1 : 778 (1753).

Ce genre, de la tribu des Trifoliées, compte une cinquantaine d'espèces dont l'aire de répartition principale est l'Europe et les régions situées autour de la Méditerranée. L'unique espèce trouvée en Indochine, *Medicago polymorpha* L., est probablement introduite et naturalisée.

Matériel étudié : Nord-Vietnam : *Bon 304*, s. loc.

4. **Parochetus** Buchanan-Hamilton ex D. Don

Prodr. Fl. Nep. : 240 (1825).

Genre monospécifique (*P. communis* Buch.-Ham. ex D. Don), d'altitude, à partir de 1000 m, dans la région himalayenne, en Inde, Ceylan, Assam, Birmanie, Java et Indochine.

MATÉRIEL ÉTUDIÉ : VIETNAM : Lâm Dông : *Poilane 30776*, massif de Bi-Doup, 2287 m, P : *Schmid 1*, Mts. Lang Biang, 2000 m, P.

5. **Trifidacanthus** Merrill

Philip. Journ. Sci. Manil. 12 : 269 (1917).

Ce genre ne renferme probablement qu'une seule espèce, *T. unifoliolatus* Merrill, décrite en 1917, qui a été observée aux Philippines, à Hainan, au Sud-Vietnam et sans doute à l'île Lombok (Indonésie) ; c'est une espèce d'endroits très arides, à basse altitude, où la pluviosité ne dépasse guère 1000 mm par an.

MATÉRIEL ÉTUDIÉ : *Poilane 2993*, Vietnam : Phu Khanh : île de Trê, à 10 m de la mer, près de Nhatrang, P.

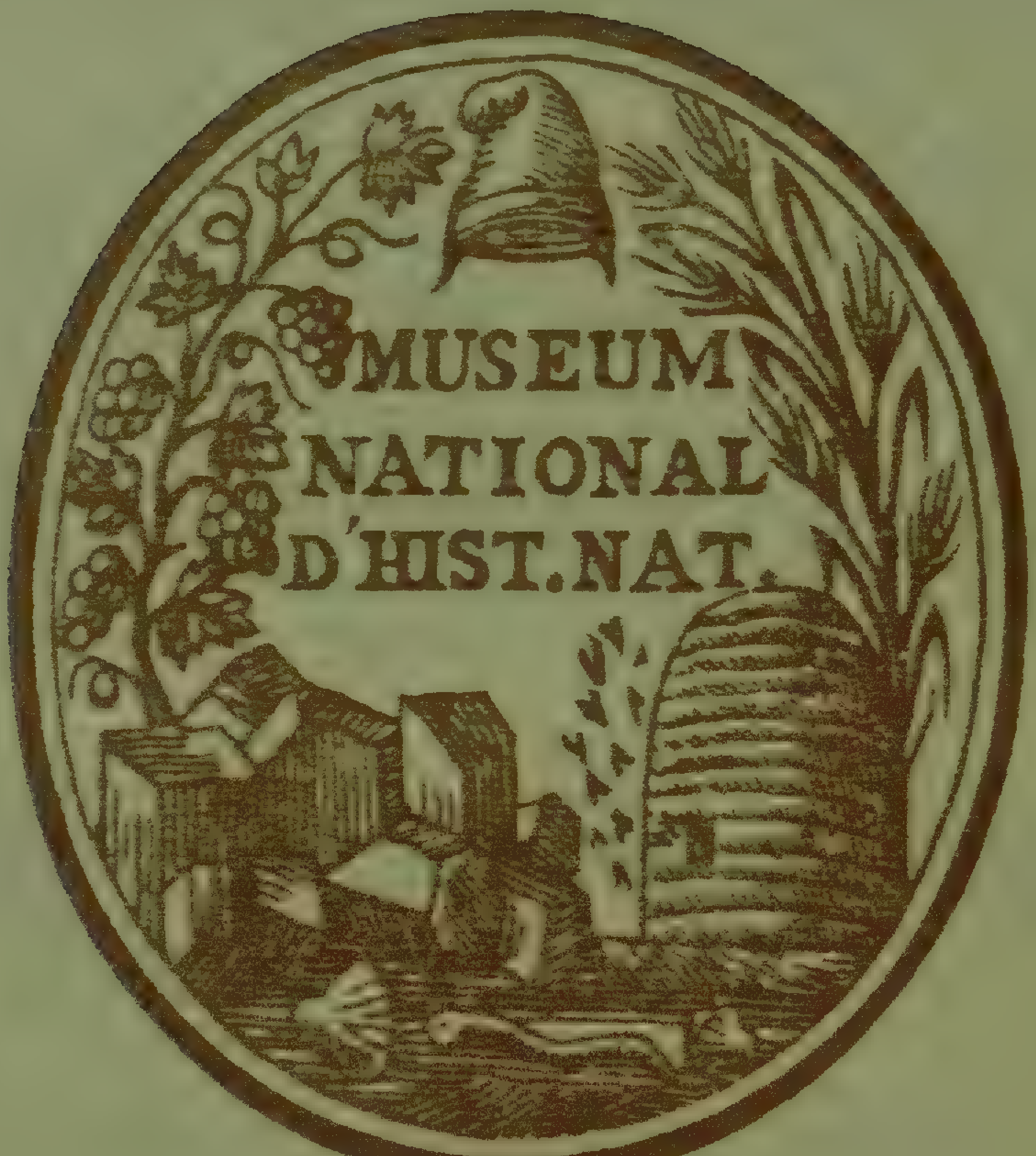
NOTE : C'est très probablement un spécimen de cette espèce assez polymorphe qu'à décrit VAN STEENIS sous le nom de *Desmodium horridum* Steenis (Blumea 24 (2) : 482-483, 1978) dont la description coïncide en effet parfaitement avec celle de *Trifidacanthus unifoliatus*. Il reste cependant à examiner le matériel-type pour en avoir la certitude.

Achevé d'imprimer le 30 juin 1981.

Le 4^e^ trimestre de l'année 1980, a été diffusé le 13 mai 1981.

IMPRIMERIE NATIONALE

1 564 001 5


MUSEUM
NATIONAL
D'HIST. NAT.

BULLETIN DU MUSÉUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE

Fondé en 1895, le *Bulletin du Muséum d'Histoire Naturelle* est devenu à partir de 1907 : *Bulletin du Muséum national d'Histoire naturelle*. Des travaux originaux relatifs aux diverses disciplines scientifiques représentées au Muséum y sont publiés. Il s'agit essentiellement d'études de Systématique portant sur des collections conservées dans ses Laboratoires, mais depuis 1970, surtout, la revue est ouverte aux divers aspects des différentes disciplines.

La *1^re^ série* (années 1895 à 1928) comprend un tome par an (t. 1 à 34), divisé chacun en six fascicules regroupant divers articles.

La *2^e^ série* (années 1929 à 1970) a la même présentation : un tome (t. 1 à 42), six fascicules par an.

La *3^e^ série* (années 1971 à 1978) est également bimestrielle. Le *Bulletin* est alors divisé en cinq Sections et les articles paraissent par fascicules séparés (sauf pour l'année 1978 où ils ont été regroupés par fascicules bimestriels). Durant ces années chaque fascicule est numéroté à la suite (n° 1 à 522), ainsi qu'à l'intérieur de chaque Section, soit : Zoologie, n° 1 à 356 ; Sciences de la Terre, n° 1 à 70 ; Botanique, n° 1 à 35 ; Écologie générale, n° 1 à 42 ; Sciences physico-chimiques, n° 1 à 19.

La *4^e^ série* débute avec l'année 1979. Le *Bulletin* est divisé en trois Sections : A : Zoologie, biologie et écologie animales ; B : Botanique, fusionnant en 1981 avec Adansonia ; C : Sciences de la Terre, paléontologie, géologie, minéralogie. La revue est trimestrielle ; les articles sont regroupés en quatre numéros par an pour chacune des Sections ; un tome annuel réunit les trois Sections.

MÉMOIRES DU MUSÉUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE (BOTANIQUE)

Collection à périodicité irrégulière, se subdivisant depuis 1950 en quatre séries spécialisées.

T. 26. Diptérocarpacées. Taxonomie. Phylogénie. Écologie (Entretiens du Muséum, Paris 14-17 juin 1977), 1979, 162 p., fig., pl.

T. 27. Palynologie et Climats (Entretiens du Muséum, Paris, 16-18 octobre 1979), 1980, 304 p., pl., fig.

PUBLICATIONS DE L'ASSOCIATION DE BOTANIQUE TROPICALE (A.B.T.)

(Laboratoire de Phanérogamie du Muséum, 16, rue Buffon, 75005 Paris, tél. 336.47.25. CCP La Source 33.075.20 W).

— Flore de Madagascar et des Comores, 86 vol. parus.
— Flore du Gabon, 24 vol. parus.
— Flore du Cambodge, Laos et Viêt-Nam, 18 vol. parus.
— Flore de Nouvelle-Calédonie et dépendances, 9 vol. parus.
— Flore du Cameroun, 21 vol. parus (les 20 premiers). Commercialisée par le Cameroun à partir du vol. 21. (S'adresser à Monsieur le Directeur de l'Herbier National, B.P. 1601, Yaoundé).

PUBLICATIONS DE L'ASSOCIATION DES AMIS DES CRYPTOGAMES (A.D.A.C.)

(Laboratoire de Cryptogamie du Muséum, 12, rue Buffon, 75005 Paris, tél. 331.35.21).

— Cryptogamie, Mycologie (CCP. Paris 6.193.02.K).
— Cryptogamie, Bryologie et Lichenologie (CCP. Paris 4.481.43.T).
— Cryptogamie, Algologie (CCP. Paris 14.522.31.T).

Abonnements 1981 : France : 160 F ; Étranger : 190 F.

ISSN 0181-0634

BULLETIN
du MUSÉUM NATIONAL
d'HISTOIRE NATURELLE

PUBLICATION TRIMESTRIELLE

APR 23 1982
GARDEN LIB

SECTION B

ADANSONIA

botanique
phytochimie

4e SERIE T. 3 1981 N° 2

Avril-Juin 1981

BULLETIN
du
MUSÉUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE

57, rue Cuvier, 75005 Paris

Directeur : Professeur E. R. Brygoo

Section B : ADANSONIA (BOTANIQUE)

Directeur : Professeur J.-F. LEROY, Laboratoire de Phanérogamie.
Rédaction : **J. JÉRÉMIE.**
Comité de lecture : A. Aubréville, Paris ; J. Bosser, Paris : E. Boureau, Paris ; F. Ehrendorfer, Vienne ; F. R. Fosberg, Washington ; **F. Hallé, Montpellier** ; **J.-L. Hamel, Paris** : V. H. Heywood, Reading ; L. A. S. **Johnson, Sydney** ; **S. Jovet, Paris** ; C. Kalkman, Leiden ; A. Le Thomas, Paris ; R. Letouzey, Paris ; D. Molho, Paris ; R. E. G. **Pichi-Sermolli, Perugia** ; **P. H. Raven**, St Louis ; R. Schnell, Paris ; A. Takhtajan, Léningrad ; **M. Van Campo, Montpellier.**

La revue publie des articles en français ou en anglais, consacrés aux divers aspects de la botanique : systématique, biologie, écologie, anatomie, palynologie, phytochimie, etc...

Recommandations aux auteurs

Les manuscrits doivent être adressés directement à la Rédaction d'Adansonia, Laboratoire de Phanérogamie, Muséum National d'Histoire Naturelle, 16, rue Buffon, 75005 PARIS, tél. 336.47.25. Ils sont examinés par le Comité de lecture et soumis à des rapporteurs.

Le texte doit être *dactylographié*, en double interligne, et se conformer aussi strictement que possible à la présentation de la revue, tout particulièrement en ce qui concerne les *têtes d'articles* (titres, résumés français-anglais, adresse), les *citations bibliographiques*, les *listes de synonymes*, les clés.

La nomenclature utilisée devra respecter les règles du Code International de Nomenclature Botanique. La citation des auteurs doit être complète et non abrégée. Dans le texte, les références bibliographiques sont réduites aux noms d'auteurs suivis de la date de publication, renvoyant ainsi aisément à la liste bibliographique de fin d'article. Celle-ci doit être présentée par ordre alphabétique des noms d'auteurs, et chronologique pour les travaux d'un même auteur. Les références doivent être complètes : auteur(s), date, titre d'article, ouvrage ou revue, volume, pages, planches.

Dans le texte, aucun mot ne doit apparaître en majuscule, et seuls doivent être soulignés les groupes de mots que l'auteur désire faire ressortir en italiques.

ILLUSTRATIONS : Le format maximum des illustrations publiées est de 170 × 145 mm. Les dimensions des originaux devront donc être proportionnelles à celles des illustrations imprimées. Les dessins et les cartes doivent être réalisés sur bristol blanc ou calque ; les photographies seront le plus nettes possible, sur papier blanc brillant. Les figures constituant les éléments d'une même planche doivent être numérotées en chiffres arabes.

TIRÉS-à-PART : 50 tirés-à-parts seront fournis gratuitement par article.

S'adresser :

- pour la RÉDACTION, à Adansonia, Laboratoire de Phanérogamie, Muséum National d'Histoire Naturelle, 16, rue Buffon, 75005 Paris, tél. 336.47.25.
- pour les ABONNEMENTS et ACHATS, au Service de vente des Publications du Muséum, 38, rue Geoffroy Saint-Hilaire, 75005 Paris, tél. 331.71.24 ; 331.95.60. CCP Paris 9062-62.
- pour les ÉCHANGES, à la Bibliothèque Centrale du Muséum National d'Histoire Naturelle, 38, rue Geoffroy Saint-Hilaire, 75005 Paris, tél. 331.71.24 ; 331.95.60.

Abonnements pour l'année 1981

Abonnement général (Sections A, B, C) : 900 F.
Section A : Zoologie, biologie et écologie animales : 560 F.
Section B : Adansonia, botanique : 280 F.
Section C : Sciences de la Terre, paléontologie, géologie, minéralogie : 180 F.

***Numéro d'inscription à la Commission paritaire des publications et agences de presse* : 1404 AD**

BULLETIN DU MUSÉUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE
4ᵉ série, **3**, 1981, section B, *ADANSONIA*, nº 2

SOMMAIRE — *CONTENTS*

JACQUES-FÉLIX, H. — Révision du genre Calvoa (Melastomataceæ) 123
Revision of the genus Calvoa (Melastomataceæ).

JACQUES-FÉLIX, H. — Une combinaison nouvelle dans le genre Anadelphia (Poaceæ). 145
A new combination in the genus Anadelphia (Poaceæ).

PRÉVOST, M.-F. & PUIG, H. — Accroissement diamétral des arbres en Guyane : observations sur quelques arbres de forêt primaire et de forêt secondaire .. 147
Increase in diameter of Guyanese trees : observations on some trees in primary and secondary forests.

KOSTERMANS, A. J. G. H. — The Ceylonese species of Balanocarpus Bedd. (Dipterocarpaceæ) 173
Le genre Balanocarpus Bedd. (Dipterocarpaceæ) à Ceylan.

VEYRET, Y. — L'ovule au cours de la vie des fleurs non pollinisées chez les Orchideæ et les Neottieæ (Orchidaceæ) 179
The ovule during the life of non pollinated flowers in Orchideæ and Neottieæ (Orchidaceæ).

BRUNEL, J. F. & ROUX, J. — Phyllantheæ de Madagascar. II : à propos du « complexe » Phyllanthus nummulariæfolius Poir. — Phyllanthus tenellus Roxb... 185
Phyllantheæ of Madagascar. II : about Phyllanthus nummulariæfolius Poir. — Phyllanthus tenellus Roxb. « complex ».

NAIK, V. N. & NIRGUDE, S. M. — Vessels in Chlorophytum (Liliaceæ).......... 201
Étude des vaisseaux dans le genre Chlorophytum (Liliaceæ).

BOITEAU, P † & ALLORGE, L. — Révision des genres Gabunia et Camerunia (Apocynaceæ).. 213
Revision of the genera Gabunia and Camerunia (Apocynaceæ).

Veillon, J. M. — Réhabilitation de l'espèce Blechnum francii Rosenstock, fougère aquatique de la Nouvelle-Calédonie 241
Re-establishment of Blechnum francii Rosenstock, a New Caledonian aquatic fern.

Bull. Mus. natn. Hist. nat., Paris, 4e sér., **3**, 1981
section B, *Adansonia*, nº 2 : 123-143.

Révision du genre *Calvoa* (*Melastomataceæ*)

H. JACQUES-FÉLIX

Résumé : Révision du genre africain *Calvoa* Hook. f. (*Melastomataceæ*) ; 18 espèces sont admises ; 3 d'entre elles sont nouvelles : *C. sitaeana*, *C. calliantha* et *C. stenophylla*.

Summary : Revision of the african genus *Calvoa* Hook. f. (*Melastomataceæ*) ; 18 species are admitted ; 3 of them are new : *C. sitaeana*, *C. calliantha* and *C. stenophylla*.

Henri Jacques-Félix, Laboratoire de Phanérogamie, Muséum national d'Histoire naturelle, 16 rue Buffon, 75005 Paris, France.

Des différents genres africains de *Sonerileæ*, dont nous poursuivons la révision (JACQUES-FÉLIX, 1973, 1974, 1976, 1977), le genre *Calvoa* est certainement le plus original. Dédié à CALVO, magistrat à Fernando Po et compagnon de route de G. MANN et R. F. BURTON lors de la première ascension du Mt. Cameroun en 1861, ce genre, créé par HOOKER f. en 1867, n'a, depuis cette date, jamais été discuté.

APPAREIL VÉGÉTATIF

Toutes les espèces sont pérennes ; certaines ne dépassent guère 0,20 m de hauteur, d'autres sont des arbrisseaux de 2 à 3 m ; la plupart sont plus ou moins crassulescentes ; une seule est nettement sétuleuse, toutes les autres sont glabrescentes ou furfuracées, comme le sont beaucoup de *Sonerileæ* ; la floraison est terminale et la croissance sympodiale. Plusieurs espèces pouvant fleurir dès la première année, cela peut poser quelques difficultés de spéciation ; en effet notre connaissance de ces plantes étant encore insuffisante, nous ne savons pas toujours si certains spécimens de taille réduite sont de bonnes espèces, ou s'identifient à d'autres de plus grand développement. Nous reviendrons sur cette question à propos des *C. monticola* et *C. seretii*.

Les rameaux sont diversement arrondis ou 4-angulaires à 4-ailés, sans que ce dernier caractère soit déterminé par des cordons vasculaires corticaux, car la structure est adesme. Parfois, les nœuds sont épaissis, sinon verruqueux, particularité que nous avons signalée chez plusieurs *Amphiblemma* (JACQUES-FÉLIX, 1973). Malgré une gamme restreinte de caractères, les feuilles sont très utiles pour la spéciation. L'anisophyllie, parfois très accusée chez les *Amphiblemma*, est moins appréciable chez les *Calvoa*, ou varie chez de mêmes espèces. Le pétiole est de longueur variable ; il est souvent rubané. Le limbe varie d'étroitement lancéolé à suborbiculaire. Ces formes sont en rapport avec le nombre des nervures acrodromes, lequel varie de 3 (parfois la médiane seule visible) à 7. Il n'existe probablement aucune espèce dont les marges foliaires soient strictement entières et glabres. Cependant, en pra-

Date de publication : 10.10.1981.

tique, on peut distinguer les espèces dont les feuilles sont nettement serretées-ciliées, de celles dont les feuilles sont lâchement sinuées ou presque entières avec, parfois, quelques indentations ciliées.

INFLORESCENCES

L'inflorescence élémentaire est une cyme scorpioïde. Les cymes simples ou géminées sont généralement dressées, ont souvent un grand développement, et peuvent compter une soixantaine de fleurs. Parfois, sur les sujets appauvris de quelques espèces, la cyme peut être réduite à une fleur, qui semble ainsi longuement et fortement pédicellée. Lorsque les cymes sont plusieurs fois divisées et plus ou moins étalées, elles forment des inflorescences corymbiformes. Les fleurs sont diversement lâches ou contractées, sessiles ou brièvement pédicellées.

FLEURS

Deux caractères généraux sont à signaler : la fleur des *Calvoa* est brachymorphe et tend à la gamopétalie, avec adhérence des étamines, dont le filet est rubané. Si la corolle est relativement grande, les étamines et le style sont courts, trapus, peu apparents sur la fleur épanouie. L'hypanthe est turbiné, le sommet de l'ovaire concave, mais ces caractères seront à revoir sur le fruit. Le calice est toujours très court, parfois subentier ou avec des lobes triangulaires, arrondis ou dentiformes, souvent carénés sur le dos. Comme toujours chez les *Sonerileæ*, la corolle est largement découverte dans le bouton, puisque les étamines sont plutôt en position épigyne. Les pétales sont souvent un peu charnus, nettement dissymétriques et mucronés. Les étamines sont l'un des caractères déterminants du genre. En raison de leur petite taille, elles sont souvent décrites comme dépourvues d'éperon, alors qu'elles présentent cet appendice, plus ou moins évident, chez toutes les espèces ; de plus, elles sont dites semblables, alors qu'elles sont légèrement différentes sur les 2 verticilles. L'anthère est courte, allantoïde, souvent même très infléchie, avec le pore antéro-apical. Le pédoconnectif est toujours présent, court, arqué, laminé ; il est prolongé en avant d'un appendice qui est relativement simple, squamiforme ou scutellé, entier ou émarginé, sur le verticille externe, tandis qu'il est plus développé, cochléaire avec marge dentelée, sur le verticille interne. L'éperon se situe vers le milieu du pédoconnectif ; il n'est donc pas un prolongement direct du connectif. Les filets sont rubanés ; ils adhèrent entre eux et à la base des pétales ; ceux du verticille externe sont un peu plus longs. Cette morphologie est relativement constante chez toutes les espèces, et il serait difficile de s'en servir comme caractère distinctif. Le style est sigmoïde, trapu, renflé vers le tiers supérieur ; le stigmate est capité. Rarement le style est plutôt claviforme, comme chez le *C. leonardii*.

FRUITS

La capsule fournit le maximum de caractères, d'après sa forme, son mode de déhiscence, etc. Il en existe deux types : Chez l'un, la couronne épigyne, dont nous avons discuté à propos du genre *Preussiella* (JACQUES-FÉLIX, 1977), est peu développée lors de l'anthèse et ne s'accroît pas davantage après, de sorte qu'elle ne fait pas saillie hors de l'hypanthe.

Dans l'autre, elle est déjà très développée à la floraison, puis elle s'allonge, ainsi que la partie périphérique des loges, au cours de la maturation, de sorte que l'ovaire couronné est plus ou moins saillant hors de l'hypanthe. De plus, la destruction fréquente du calice découvre plus largement les valves de déhiscence.

La forme des capsules est un peu en rapport avec les particularités précédentes.

a) Les fruits non couronnés sont souvent ellipsoïdes, ou étroitement turbinés et atténués sur le pédicelle ; les 10 côtes sont linéaires.

b) Les fruits à écailles exsertes sont à pédicelle peu évident : les parois sont souvent aérifères, blanchâtres, 10-cannelées par épaississement des côtes. Ceux qui sont cylindracés ont des placentas assez longs et des graines nombreuses ; les écailles sont planes, la marge tronquée ou diversement émarginée, mais il semble que ce caractère soit variable. Ceux qui sont largement turbinés ont des placentas courts, les graines du haut étant logées dans l'angle extérieur des loges ; les écailles sont plus ou moins indupliquées et la couronne est stelliforme.

GRAINES ET DÉHISCENCE

Les graines sont oblongues ou ovoïdes, plus ou moins appendiculées par le funicule et le raphé, lisses ou finement papilleuses. La déhiscence est généralement loculicide. Cependant, chez *C. trochainii*, la libération des graines, qui sont longuement appendiculées aux deux extrémités, est facilitée par une déhiscence septifrage complémentaire, sur toute la hauteur de la capsule. Le cas de cette espèce épiphyte est à rapprocher de celui des *Preussiella* (Jacques-Félix, 1977). Ce mode de déhiscence peut aussi s'observer, de façon plus tardive et moins complète, chez quelques autres espèces à ovaire inclus.

NOMBRE CHROMOSOMIQUE

Calvoa monticola, la seule espèce étudiée, par Favarger (1952), révèle un nombre élevé, $n = 27$, proche mais non identique à celui des autres *Sonerileæ* : *Preussiella*, $n = 22$; *Amphiblemma*, $n = 38$; *Dicellandra*, $n = 32$-34, etc.

CHOROLOGIE ET CLASSIFICATION

Le genre est homogène et il n'y a place pour aucune subdivision taxinomique valable. Cependant, on peut reconnaître deux groupes : 1) Celui des *Calvoa* insulaires, que l'on peut ainsi qualifier parce qu'ils se sont surtout diversifiés dans les îles biafréennes et en forêt occidentale : ils sont caractérisés par des capsules pédicellées à ovaire inclus. 2) Celui des *Calvoa* continentaux, à capsule sessile et ovaire couronné, saillant. Les espèces de chacun de ces groupes sont plus ou moins bien définies selon le mode de répartition des populations. Toutefois, le *C. hirsuta* est bien distinct parmi les espèces à ovaire saillant.

Tous les *Calvoa* sont liés au bioclimat forestier humide, sans être pour autant des constituants des sous-bois. Ce sont des espèces peu compétitives, exigeant des biotopes protecteurs, souvent rochers intraforestiers, dont la discontinuité intervient sur la variabilité des espèces. Le *C. orientalis*, qui peut se satisfaire de biotopes assez divers, y compris les tique, on peut distinguer les espèces dont les feuilles sont nettement serretées-ciliées, de celles dont les feuilles sont lâchement sinuées ou presque entières avec, parfois, quelques indentations ciliées.

INFLORESCENCES

L'inflorescence élémentaire est une cyme scorpioïde. Les cymes simples ou géminées sont généralement dressées, ont souvent un grand développement, et peuvent compter une soixantaine de fleurs. Parfois, sur les sujets appauvris de quelques espèces, la cyme peut être réduite à une fleur, qui semble ainsi longuement et fortement pédicellée. Lorsque les cymes sont plusieurs fois divisées et plus ou moins étalées, elles forment des inflorescences corymbiformes. Les fleurs sont diversement lâches ou contractées, sessiles ou brièvement pédicellées.

FLEURS

Deux caractères généraux sont à signaler : la fleur des *Calvoa* est brachymorphe et tend à la gamopétalie, avec adhérence des étamines, dont le filet est rubané. Si la corolle est relativement grande, les étamines et le style sont courts, trapus, peu apparents sur la fleur épanouie. L'hypanthe est turbiné, le sommet de l'ovaire concave, mais ces caractères seront à revoir sur le fruit. Le calice est toujours très court, parfois subentier ou avec des lobes triangulaires, arrondis ou dentiformes, souvent carénés sur le dos. Comme toujours chez les *Sonerileæ*, la corolle est largement découverte dans le bouton, puisque les étamines sont plutôt en position épigyne. Les pétales sont souvent un peu charnus, nettement dissymétriques et mucronés. Les étamines sont l'un des caractères déterminants du genre. En raison de leur petite taille, elles sont souvent décrites comme dépourvues d'éperon, alors qu'elles présentent cet appendice, plus ou moins évident, chez toutes les espèces ; de plus, elles sont dites semblables, alors qu'elles sont légèrement différentes sur les 2 verticilles. L'anthère est courte, allantoïde, souvent même très infléchie, avec le pore antéro-apical. Le pédoconnectif est toujours présent, court, arqué, laminé ; il est prolongé en avant d'un appendice qui est relativement simple, squamiforme ou scutellé, entier ou émarginé, sur le verticille externe, tandis qu'il est plus développé, cochléaire avec marge dentelée, sur le verticille interne. L'éperon se situe vers le milieu du pédoconnectif ; il n'est donc pas un prolongement direct du connectif. Les filets sont rubanés ; ils adhèrent entre eux et à la base des pétales ; ceux du verticille externe sont un peu plus longs. Cette morphologie est relativement constante chez toutes les espèces, et il serait difficile de s'en servir comme caractère distinctif. Le style est sigmoïde, trapu, renflé vers le tiers supérieur ; le stigmate est capité. Rarement le style est plutôt claviforme, comme chez le *C. leonardii*.

FRUITS

La capsule fournit le maximum de caractères, d'après sa forme, son mode de déhiscence, etc. Il en existe deux types : Chez l'un, la couronne épigyne, dont nous avons discuté à propos du genre *Preussiella* (JACQUES-FÉLIX, 1977), est peu développée lors de l'anthèse et ne s'accroît pas davantage après, de sorte qu'elle ne fait pas saillie hors de l'hypanthe.

Dans l'autre, elle est déjà très développée à la floraison, puis elle s'allonge, ainsi que la partie périphérique des loges, au cours de la maturation, de sorte que l'ovaire couronné est plus ou moins saillant hors de l'hypanthe. De plus, la destruction fréquente du calice découvre plus largement les valves de déhiscence.

La forme des capsules est un peu en rapport avec les particularités précédentes.

a) Les fruits non couronnés sont souvent ellipsoïdes, ou étroitement turbinés et atténués sur le pédicelle ; les 10 côtes sont linéaires.

b) Les fruits à écailles exsertes sont à pédicelle peu évident ; les parois sont souvent aérifères, blanchâtres, 10-cannelées par épaississement des côtes. Ceux qui sont cylindracés ont des placentas assez longs et des graines nombreuses ; les écailles sont planes, la marge tronquée ou diversement émarginée, mais il semble que ce caractère soit variable. Ceux qui sont largement turbinés ont des placentas courts, les graines du haut étant logées dans l'angle extérieur des loges ; les écailles sont plus ou moins indupliquées et la couronne est stelliforme.

GRAINES ET DÉHISCENCE

Les graines sont oblongues ou ovoïdes, plus ou moins appendiculées par le funicule et le raphé, lisses ou finement papilleuses. La déhiscence est généralement loculicide. Cependant, chez *C. trochainii*, la libération des graines, qui sont longuement appendiculées aux deux extrémités, est facilitée par une déhiscence septifrage complémentaire, sur toute la hauteur de la capsule. Le cas de cette espèce épiphyte est à rapprocher de celui des *Preussiella* (JACQUES-FÉLIX, 1977). Ce mode de déhiscence peut aussi s'observer, de façon plus tardive et moins complète, chez quelques autres espèces à ovaire inclus.

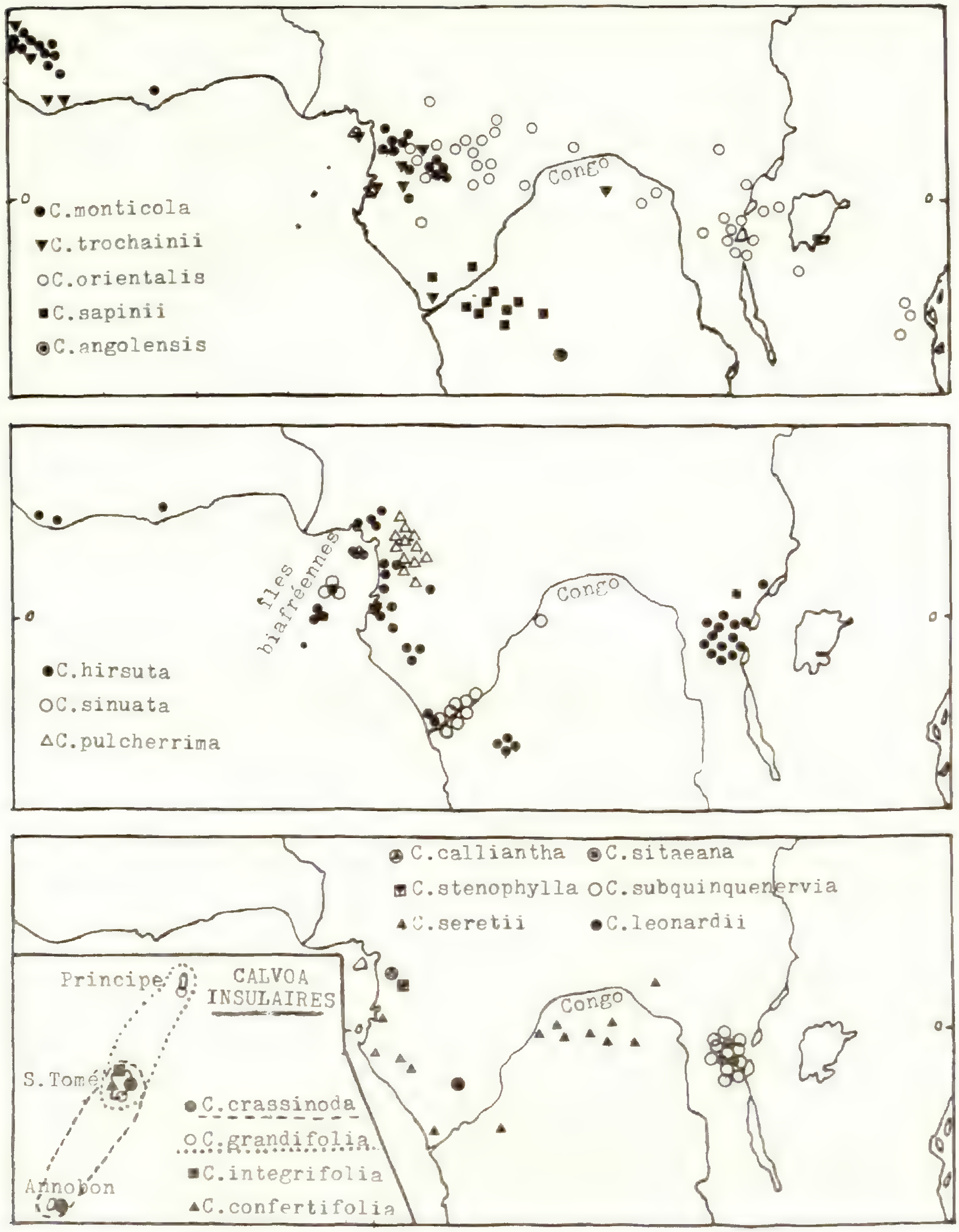
NOMBRE CHROMOSOMIQUE

Calvoa monticola, la seule espèce étudiée, par FAVARGER (1952), révèle un nombre élevé, $n = 27$, proche mais non identique à celui des autres *Sonerileæ* : *Preussiella*, $n = 22$; *Amphiblemma*, $n = 38$; *Dicellandra*, $n = 32$-34, etc.

CHOROLOGIE ET CLASSIFICATION

Le genre est homogène et il n'y a place pour aucune subdivision taxinomique valable. Cependant, on peut reconnaître deux groupes : 1) Celui des *Calvoa* insulaires, que l'on peut ainsi qualifier parce qu'ils se sont surtout diversifiés dans les îles biafréennes et en forêt occidentale ; ils sont caractérisés par des capsules pédicellées à ovaire inclus. 2) Celui des *Calvoa* continentaux, à capsule sessile et ovaire couronné, saillant. Les espèces de chacun de ces groupes sont plus ou moins bien définies selon le mode de répartition des populations. Toutefois, le *C. hirsuta* est bien distinct parmi les espèces à ovaire saillant.

Tous les *Calvoa* sont liés au bioclimat forestier humide, sans être pour autant des constituants des sous-bois. Ce sont des espèces peu compétitives, exigeant des biotopes protecteurs, souvent rochers intraforestiers, dont la discontinuité intervient sur la variabilité des espèces. Le *C. orientalis*, qui peut se satisfaire de biotopes assez divers, y compris les


●C.monticola
▼C.trochainii
○C.orientalis
■C.sapinii
◉C.angolensis
Congo
îles biafréennes
●C.hirsuta
○C.sinuata
△C.pulcherrima
Congo
◉C.calliantha
◉C.sitaeana
■C.stenophylla
○C.subquinquenervia
▲C.seretii
●C.leonardii
Congo
Principe
CALVOA INSULAIRES
S.Tomé
Annobon
●C.crassinoda
○C.grandifolia
■C.integrifolia
▲C.confertifolia

Pl. 1. — Distribution des **Calvoa** d'après les spécimens d'herbier.

espaces rudéraux : anciennes cultures, palmeraies, etc., est homogène sur toute son aire. Les espèces franchement épiphytes, *C. hirsuta* et *C. trochainii*, sont également bien stables sur une aire assez considérable. Par contre, les *C. monticola*, *C. pulcherrima*, *C. calliantha*, *C. sapinii* et *C. angolensis*, qui se succèdent de l'Afrique occidentale à l'Angola, présentent parfois des intermédiaires embarrassants. Le *C. subquinquenervia* est aussi de cette même série, mais il se trouve isolé au Kivou. Enfin, *C. sitaeana*, morphologiquement bien distinct, semble très localisé.

L'aire du genre, plus vaste que celle des *Amphiblemma*, s'étend de l'ouest à l'est du continent (Pl. 1). Elle présente 3 centres de diversification ou de concentration : 1) les îles biafréennes ; 2) la forêt guinéo-congolaise occidentale ; 3) le Kivou. L'existence de *Calvoa* sur toutes les îles biafréennes : Fernando Po ; San Tomé ; Principe et Annobon, est assez remarquable. Comme cela a déjà été signalé [1], l'île de Fernando Po a peu d'endémiques. Ainsi, les 2 espèces qui s'y trouvent, *C. hirsuta* et *C. trochainii*, sont également connues du continent. Par contre, les îles plus éloignées, et surtout S. Tomé en raison de sa plus grande superficie, ont une flore plus originale. On y compte 4 *Calvoa* exclusivement insulaires, dont 2 propres à S. Tomé, alors que les 2 autres s'étendent respectivement, soit à Principe, soit à Annobon. Enfin, l'espèce continentale, *C. hirsuta*, existe aussi à S. Tomé et Principe. *C. sinuata* a une distribution différente : il est connu de Principe, mais non de S. Tomé, et il serait récemment naturalisé en Afrique, d'après nos remarques (voir à l'espèce).

CALVOA Hook. f.

Gen. Pl. 1 : 755 (1867) ; FTA 2 : 457 (1871) ; Cogniaux, Mon. Phan. 7, Melast. : 524 (1891) ; Ferreira, Garcia de Orta 16 : 79 (1968) ; Wickens, FTEA, Melast. : 63 (1975).

Clé des espèces

1. Fruit à ovaire inclus, avec couronne épigyne non ou peu saillante ; généralement pédicellé, ellipsoïde ou étroitement turbiné ; 10-côtelé (côtes linéaires et nettement espacées).

2. Arbrisseau normalement épiphyte, ramifié en tête, haut de 0,2-0,4 m. Feuilles charnues, 3,5 × 2 cm, entières ou 2-dentées-ciliées vers le haut ; cymes simples, 5-7-flores, dispersées sur les rameaux ; déhiscence septifrage.......... 1. *C. trochainii*

2'. Arbrisseaux généralement terrestres, hauts de 0,6-2,5 m.

3. Feuilles elliptiques ou lancéées, larges de 1-2 cm, marges entières ; rameaux nerveux, 4-angulaires.

4. Pétiole de 0,5-1 cm ; limbe lancéolé, cuné sur le pétiole, 3,5 × 1 cm ; entrenœuds de 1-2 cm.. 2. *C. confertifolia*

4'. Pétiole de 2-3 cm ; limbe lancéé-oblong, arrondi à la base, 4 × 2 cm ; entrenœuds ± longs.. 3. *C. integrifolia*

3'. Feuilles largement ovales à circulaires, larges de 4-9 cm ; marges variables.

5. Nœuds fortement épaissis, verrues interpétiolaires saillantes ; cymes plusieurs fois divisées, corymboïdes. Feuilles sinuées à serretées, elliptiques à rhombo-elliptiques ; lobes du calice triangulaires, obtus ou avec carène excurrente.. 4. *C. crassinoda*

---

[1] Exell, Bull. Brit. Mus. Bot. 4 (8) : 327-411 (1973) ; Jacques-Félix, Bull. Mus. natn. Hist. nat., ser. 3, Bot., 28 : 137-206 (1977).

5'. Nœuds non ou peu épaissis, verrues absentes, ou non saillantes ; cymes variables.

6. Feuilles membraneuses, jusqu'à 12 × 9 cm ; 7 nervures épaisses ; marges entières à obscurément sinuées ; corymbe de cymes jusqu'à 20 cm. 5. *C. grandifolia*

6'. Feuilles charnues, jusqu'à 6 × 4 cm ; 5 nervures peu saillantes ; marges sinuées ; cymes simples ou géminées, dressées, jusqu'à 25 cm...... 6. *C. sinuata*

1'. Fruit avec couronne épigyne nettement saillante ; sessile ou presque, cylindracé à largement turbiné ; souvent 10-cannelé (côtes épaissies, contiguës).

7. Plante sétuleuse, y compris sur l'hypanthe. Cymes très contractées ; fruits cylindracés. Souvent épiphyte.. 7. *C. hirsuta*

7'. Plantes glabres ou furfuracées.

8. Feuilles oblancéées, longues de 16-18 cm. Cyme simple, robuste, longue de 20 cm ; fruit largement turbiné, 8 × 8 mm, couronne peu saillante, fortement nervurée.. 8. *C. sitaeana*

8'. Feuilles n'atteignant pas cette dimension.

9. Feuilles diversement circulaires, ovales, elliptiques, lancéolées, etc., moins de 5 fois plus longues que larges.

10. Fruit pentagonal-étoilé, brunâtre, finement 10-côtelé ; calice persistants ; partie saillante de la couronne aussi longue que l'hypanthe. Limbe sinué à serreté, 5 × 3 cm ; souvent la plante est ramifiée avec de nombreuses cymes simultanées........................ 9. *C. orientalis*

10'. Fruits cylindracés à largement turbinés ; paroi souvent blanchâtre, aérifère, 10-cannelée ; calice marcescent ; partie saillante de la couronne plus courte que l'hypanthe.

11. Feuilles ovales, cordées ou largement arrondies à la base.

12. Fruits cylindracés à étroitement turbinés, cannelés.

13. Rameaux 4-angulaires ; feuilles 12 × 9 cm ; pétales oblongs, 10 × 5 mm ; fruits espacés de 0,3-0,5 cm.............. 10. *C. pulcherrima*

13'. Rameaux arrondis ; feuilles 4 × 3 cm ; pétales elliptiques, 16 × 12 mm ; fruits espacés de 1,5 (base) à 0,5 cm.............. 11. *C. calliantha*

12'. Fruits largement turbinés, ± 5-gones.

14. Rameaux robustes, 4-angulaires-ailés.

15. Feuilles ové-lancéolées, 5-8 × 3-4 cm ; cymes souvent divisées .... 16. *C. sapinii*

15'. Feuilles largement ovales, 9 × 6 cm ; cymes simples ou géminées, atteignant jusqu'à 23 cm.................... 12. *C. angolensis*

14'. Rameaux grêles, subangulaires ; feuilles subcirculaires, 5 × 3 cm ; cymes 7-10 cm...................... 13. *C. subquinquenervia*

11'. Feuilles étroitement à largement elliptiques.

16. Feuilles étroitement elliptiques à lancéolées, 3-5 × 0,5-1,5 cm ; plantes de 0,1-0,2 cm ; rameaux grêles ± 1 mm diam. ; cymes souvent réduites.

17. Feuilles étroitement lancéolées, 3 × 0,8 cm ; marges entières ; entrenœuds courts........................ 14. *C. sp.*

17'. Feuilles oblancéées, atténuées sur le pétiole ; marges serretées ; jusqu'à 5 × 1,5 cm................... 15. *C. seretii*

16'. Feuilles de plus grande taille, larges de 2,5-6 cm ; si elles sont plus petites, 2 × 1,5 cm, elles sont subcirculaires.

18. Feuilles oblongo-lancéées, 8 × 2,5 cm, arrondies puis étroitement cordées à la base ; cymes plusieurs fois divisées .... 16. *C. sapinii*

18'. Feuilles elliptiques, moins de 3 fois plus longues que larges ; cymes simples ou géminées.

a. Feuilles jusqu'à 10 × 5 cm, largement en coin à la base ; cymes jusqu'à 20 cm, sinueuses ; fleurs espacées de 1-2 cm. . . . . 17. *C. monticola*
b. Feuilles réduites, 2 × 1,2 cm, subcirculaires ; cymes souvent réduites à une fleur. . . . . forme juvénile
9'. Feuilles étroitement lancéolées, de 6 à 10 fois plus longues que larges.
19. Calice persistant, lobes dentiformes, 10 côtes peu saillantes ; feuilles 6 × 0,6 cm . . . . 18. *C. leonardii*
19'. Calice marcescent, paroi 10-cannelée, épaissie, blanchâtre ; feuilles 8 × 1 cm. . . . . 19. *C. stenophylla*

1. **Calvoa trochainii** Jac.-Fél.

Bull. Mus. natn. Hist. nat., ser. 2, 10 : 639, *tab. 5* (1938) ; Guinea, Boln Real Soc. Esp. Hist. nat. 49 : 182 (1951) ; Keay, FWTA, ed. 2, 1 : 251 (1954) ; Adam, Mém. Mus. natn. Hist. nat., ser. Bot., 20 : 359 (1971).
— *C. ignati-bolivari* Brenan & Guinea, *in* Guinea, *l.c.* : 182 (1951), *nom. inval.*
— *C. polychæta* Guinea, *l.c.* : *tab.* p. 179 (1951), *nom. inval.* Ces deux noms sont basés sur *Guinea 930*, *932*, *935*, *935 bis*, *951* (MA), Fernando Po.

Type : *Jacques-Félix 1151*, Guinée (holo-, P !).

C'est une espèce épiphyte, dont la distribution est certainement plus dense qu'elle n'apparaît au nombre des récoltes ; signalée à Fernando Po, mais non à San Tomé. Elle est facile à reconnaître par l'ensemble de ses caractères (voir Jacques-Félix, 1938).

Matériel étudié : Guinée : *Jacques-Félix 1151* [1], Macenta, forêt du Ziama. – Liberia : *Adam 21094*, Mt. Nimba. — Côte d'Ivoire : *Guillaumet 1263*, *1587*, forêt de Tabou. — Cameroun : *Letouzey 8203*, région de Djoum. — Gabon : *N. Hallé 741*, La Nkoulounga, sable sec d'un talus de route ; *Jeffrey 74*, Mitzic ; *Le Testu 8957* (P, BR), sur rocher près d'Oyem. – Zaïre : *Evrard 5776* (BR), de Djolu à Béforé ; *Flamigni 1* (BR), Mayombe.

2. **Calvoa confertifolia** Exell

Cat. Vasc. Pl. S. Tomé : 179 (1944) ; Ferreira, Garcia de Orta 16 : 83 (1968).

Type : *A. Chevalier 14498 bis*, S. Tomé (holo-, P!).

Arbrisseau surtout remarquable par ses entrenœuds courts et ses feuilles de petite dimension. Exell souligne que cette espèce est bien distincte de ses congénères de S. Tomé et serait proche de *C. seretii* De Wild. (= *C. wildemaniana* Exell). Ce n'est qu'une apparence due à la taille des feuilles, car les affinités réelles sont avec *C. integrifolia*. L'espèce n'est cependant pas accidentelle ; elle a été retrouvée par Roseira (Ferreira, 1968).

Matériel étudié : S. Tomé : *Chevalier 14498 bis*, Porto Alègre.

3. **Calvoa integrifolia** Cogniaux

Mon. Phan. 7, Melast. : 525 (1891) ; Gilg, Mon. Afr. 2, Melast. : 31 (1898) ; Engler, Pflanzenw. Afr. 3 (2) : 757 (1921) ; Exell, Cat. Vasc. Pl. S. Tomé : 180 (1944) ; Ferreira, Garcia de Orta 16 : 83, *tab. 5*, *fig. 3* (1968).

Syntypes : *Quintas s.n.*, S. Tomé (COI).

---

[1] Sauf indication contraire, les spécimens examinés sont de P.

Arbrisseau endémique de S. Tomé. Les feuilles sont également peu développées relativement à celles de *C. grandifolia* et *C. crassinoda.*

MATÉRIEL ÉTUDIÉ : S. TOMÉ : *Quintas s.n.*, oct. 1885 (BR), Traz-os-Montes, vers 1000 m ; *Quintas s.n.*, déc. 1887 (BR), Monte Café, vers 700 m. Autres récoltes de *Roseira* (FERREIRA, 1968).

4. **Calvoa crassinoda** Hook. f.

FTA 2 : 457 (1871)[1] ; TRIANA, Trans. Linn. Soc. 28 : 78, *tab. 6, fig. 76b* (1871) ; COGNIAUX, Mon. Phan. 7, Melast. : 525 (1891) ; GILG, Mon. Afr. 2, Melast. : 31 (1898), *p.p. excl. spec. Moller* ; ENGLER, Pflanzenw. Afr. 3 (2) : 757 (1921) ; EXELL, Cat. Vasc. Pl. S. Tomé : 179 (1944) ; FERREIRA, Garcia de Orta 16 : 84, *tab. 8* (1968).
— *C. molleri* GILG, Mon. Afr. 2, Melast. : 31, *tab. 5 C* (1898) ; ENGLER, Pflanzenw. Afr. 3 (2) : 757, *fig. 318 B* (1921) ; EXELL, Cat. Vasc. Pl. S. Tomé : 180 (1944) ; FERREIRA, Garcia de Orta 16 : 85, *tab. 5, fig. 4* (1968) ; type : *Moller s.n.* (holo-, B, *delet.* ; iso-, BR!).
— *C. robusta* COGN., Bolm Soc. Brot. 24 : 240 (1908) ; type : *E. Campos s.n.* (COI).
— *C. uropetala* MILDBR., Notizbl. Bot. Gart. Berl. Dahl. 13 : 701 (1937) ; type : *Mildbraed 6528* (holo-, B, *delet.* ; iso-, HBG!). — Pl. 6, *B*.

TYPE : *Mann 1071,* S. Tomé (holo-, K).

Cette espèce atteint 2-3 m de hauteur et n'a pas d'équivalent sur le continent. Elle est également remarquable par les nœuds verruqueux et les cymes habituellement corymboïdes. Les spécimens se référant au type sont caractérisés par des lobes sépalaires pourvus d'une carène dorsale excurrente et par des feuilles elliptiques. GILG a distingué *C. molleri* pour un spécimen dont les lobes sont plus courts et les feuilles plus ou moins rhombiques. Ces deux caractères ne sont pas toujours associés, de sorte qu'avec l'augmentation du nombre des récoltes, on observe une variabilité qui fait que certains spécimens sont difficiles à classer. La forme à lobes courts semble plus répandue. Nous rapportons aussi les récoltes de Annobon au *C. crassinoda*. Le spécimen *Melville 164* est un peu différent : il fait penser au *C. sinuata* par la forme de la cyme, mais les rameaux sont verruqueux et les capsules nettement pédicellées.

MATÉRIEL ÉTUDIÉ : S. TOMÉ : *E. Campos s.n.*, 1908 (BR), pic de S. Tomé ; *Chevalier 13665*, pic de S. Tomé ; *14306*, Lagoa Amélia ; *Esperitu Santo 142* (BR), Nova Moka, vers 800 m ; *Exell 361* (BR) ; *Moller s.n.* (BR), vers 900 m ; *Rose 189*, Bombain (?) ; *304*, Grand Pico ; *Wilde J. J. de, Arends & Groenendjik 5*, Sâu Nicolau ; *140*, de Nova Moka à Lagoa Amélia. Autres récoltes de *Roseira, Monod*, etc. (FERREIRA, *l.c.*, 1968). ANNOBON : *Descoings 12847*, *12848*, pic Santiago, à l'W du cratère, vers 300 m ; port buissonnant ; feuilles épaisses, charnues, discolores ; corolle blanche ; *Melville & Weigley 164*, au-dessus du lac de cratère, vers 500 m ; *Mildbraed 6528* (HBG!), vers 650 m.

---

[1] Les trois *Calvoa* nommés par HOOKER f. sont indiqués par EXELL et par FERREIRA comme ayant été publiés par TRIANA, ainsi qu'il apparaît chez cet auteur. En réalité, si le manuscrit de TRIANA a bien été lu le 21 mars 1867 devant la Soc. linnéenne de Londres, il n'a été publié qu'en 1871 (livraison première quinzaine de janvier 1872 ; cf. Sandra RAPHAËL, Biol. J. Linn. Soc. 2 : 73 & 76, 1970), soit quelques mois après le vol. 2 de la FTA.

5. **Calvoa grandifolia** Cogniaux

Mon. Phan. 7, Melast. : 524 (1891) ; Gilg, Mon. Afr. 2, Melast. : 31 (1898) ; Engler, Pflanzenw. Afr. 3 (2) : 757 (1921) ; Exell, Cat. Vasc. Pl. S. Tomé : 179 (1944) ; Ferreira, Garcia de Orta 16 : 82, *tab. 7* (1968).

Type : *Quintas s.n.*, déc. 1885, S. Tomé (holo-, COI!).

Arbrisseau de 0,6-1 m, à rameaux épais, parfois avec des verrues interpétiolaires peu saillantes. Espèce très typique des îles biafréennes de S. Tomé et Principe.

Matériel étudié : S. Tomé : *Chevalier 14498, 14595, 14600, 14601, 14625 bis*, SW de l'île ; *Quintas s.n.*, déc. 1885 (BR), île du Rolas ; *Rose 542*, Perseverancia ; *Wilde J. J. de, Arends & Groenendijk 240* (WAG), près de Vila Conceiçao.

Nombreuses autres récoltes citées par Exell et Ferreira, *l.c.*

6. **Calvoa sinuata** Hook. f.

FTA 2 : 457 (1871) ; Triana, Trans. Linn. Soc. 28 : 78, *tab. 6, fig. 76a* (1871) ; Cogniaux, Mon. Phan. 7, Melast. : 525 (1891) ; Gilg, Mon. Afr. 2, Melast. : 31 (1898) ; Engler, Pflanzenw. Afr. 3 (2) : 757 (1921) ; Exell, Cat. Vasc. Pl. S. Tomé : 180 (1944) ; Ferreira, Garcia de Orta 16 : 85, *tab. 5, fig. 7* (1968).

Type : *Barter 2000*, Principe (holo-, K!).

Arbrisseau ligneux sur les parties âgées, crassulescent sur les rameaux feuillés. Cette espèce était considérée comme endémique de Principe, où elle croît en abondance sur les rochers littoraux, mais aussi jusque vers 1000 m d'altitude. Son absence de S. Tomé semble exacte, car Roseira, qui a beaucoup collecté sur cette île à une époque récente, ne l'a pas observée [1]. Par contre, nous lui attribuons des spécimens en provenance du continent et cette disjonction aréale pose la question de savoir quand et comment elle s'est produite. D'une part, cette espèce appartient à la lignée des *Calvoa* insulaires ; d'autre part, les remarques suivantes autorisent à croire qu'elle est une néophyte africaine.

Les spécimens connus proviennent de deux régions distinctes :

1) De la région d'Eala, centre d'un important Jardin botanique, où le *Calvoa* n'a été récolté qu'une seule fois, en 1923, par Goossens, directeur du Jardin, bien que cette région ait été intensément prospectée par les botanistes [2].

2) De la région des cataractes du Congo, comprise entre Brazzaville et Matadi, propice à l'espèce par les replats rocheux, recouverts d'humus, des berges et îlots du fleuve et de ses affluents : Foulakari (rive droite) ; Inkissi (rive gauche), etc. Bien que cette région ait été visitée dès la fin du siècle dernier par de nombreux botanistes, tant belges que de natio-

---

[1] En réalité, notre connaissance de la distribution des espèces en Afrique intertropicale est encore très insuffisante. Ainsi, des prospections récentes ont permis de reconnaître l'existence du *Medinilla mannii* Hook. f. à S. Tomé, des *Memecylon myrianthum* Gilg et *Calvoa hirsuta* Hook. f. à Principe.

[2] Je remercie Mr. P. Bamps (BR), qui m'a confirmé que la localisation insolite du specimen de Goossens était exacte et a bien voulu me donner divers autres renseignements.

nalités diverses, la récolte la plus ancienne est celle de Gillet qui, selon Bamps, a rapporté cette plante des rapides de l'Inkissi, puis planté dans son jardin de Kisantou, où W. Robyns l'a collectionnée en 1925. Ce n'est que depuis cette époque que les récoltes ont été relativement nombreuses de part et d'autre du fleuve, dans la région des rapides. De Wildeman, qui a nommé plusieurs *Calvoa* du Zaïre de 1910 à 1922, n'a manifestement pas vu cette plante. Enfin, c'est seulement en 1970 que j'ai identifié les spécimens de Paris et de Bruxelles au *C. sinuata* Hook. f., réputé endémique de Principe.

Il semble donc que la présence en Afrique du *C. sinuata* soit récente et consécutive à une introduction humaine fortuite. Le fait que la plante n'ait été récoltée qu'une fois à Eala, porte à croire qu'il s'agissait d'une adventice issue d'impuretés mélangées à des semences introduites et cultivées au Jardin botanique. Cependant, P. Bamps n'a retrouvé aucune indication relative à des échanges directs entre Principe et le réputé Centre d'introductions d'Eala. On peut supposer que la plante, jetée au fleuve comme mauvaise herbe, serait descendue avec quelque île flottante jusqu'aux rapides où elle se serait naturalisée. Compte tenu du temps nécessaire à l'établissement d'une population à partir de quelques pieds-mères, on peut admettre que la migration s'est produite au cours de la deuxième décennie du siècle.

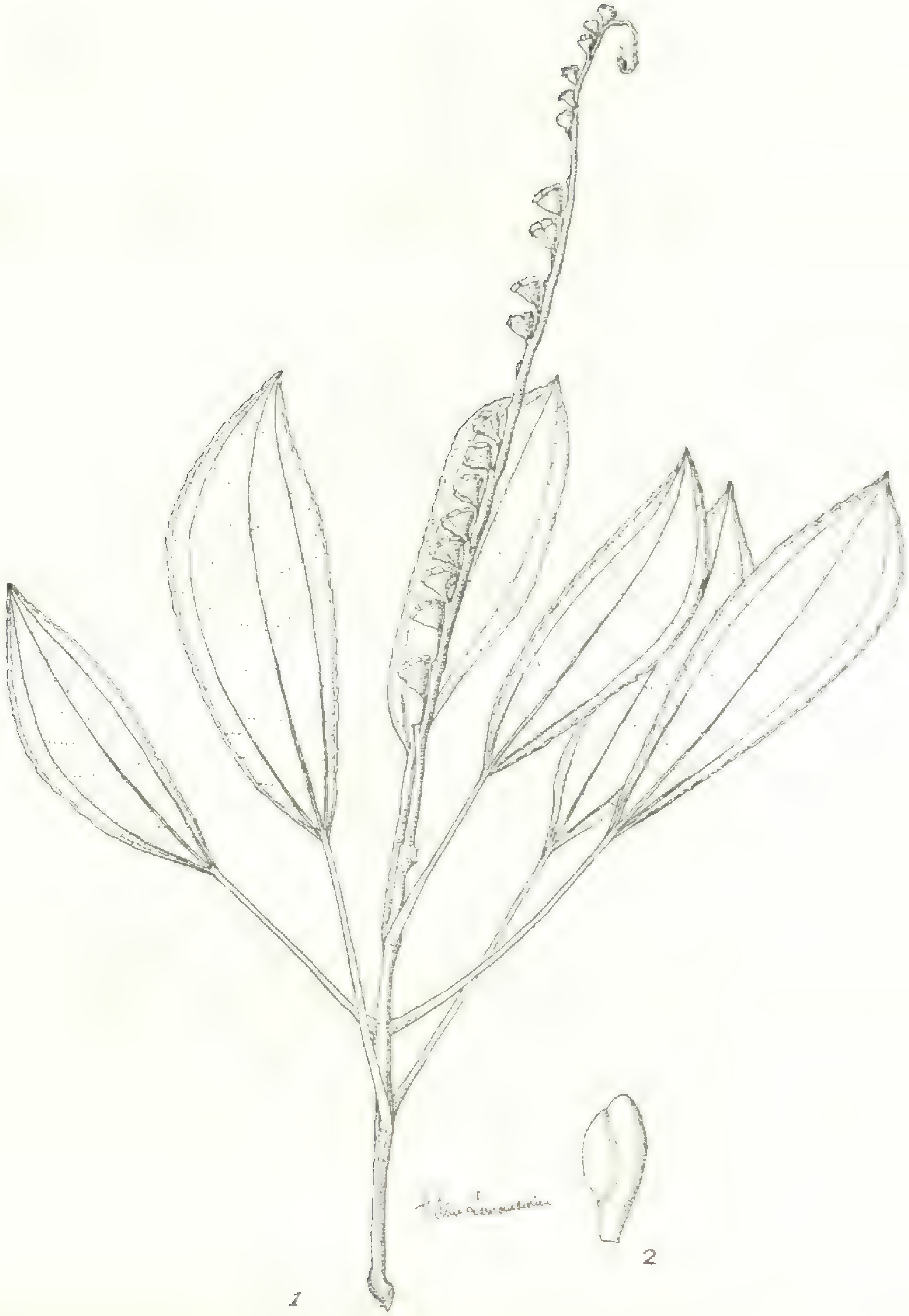
Si ce processus est évidemment très hypothétique, il m'a paru utile d'insister sur cette disjonction aréale récente, qui risquait d'être inexactement interprétée dans quelques années. C'est un cas intéressant d'une naturalisation parfaitement réussie pour une plante qui n'est pas une rudérale.

Matériel étudié : Congo : *Bouquet 266*, chutes de la Foulakari ; *Farron 4029*, île forestière du Congo, sur gros blocs de grès, à Moutampa ; *Sita 296*, région de Boko, chutes de la Foulakari, près du Congo ; *1144*, plateau des Cataractes, galerie de la Foulakari ; *2171*, confluent de la Foulakari et du Congo. — Principe : *Exell 593* (COI), entre Terreiro Velho et Infante, vers 100 m, dans une plantation avec beaucoup de grands rochers, très commun en ce lieu, formant des masses sur le roc ; *Rozeira 613* (PO), Ribeira Fria ; *2492* (COI, PO), Dois Irmãos. — Zaïre (tous BR) : *C^{ie} Van den Houdt s.n.*, région des cataractes ; *Dacrément 364*, *383*, rochers nus de Suadi, près Matadi ; *Donis 171*, Sansanda, au-dessus des rochers de Kumbuya vers 470 m, xéro-héliophile sur 4-5 cm d'humus, suffrutex de 60 cm, tige crassulescente, violet foncé, fleurs mauve clair, étamines jaunes ; *Goossens 4385*, Eala ; *Jans 297*, région de Kinshasa, sur le Congo ; *W. Robyns 18*, chutes de l'Inkissi, affluent du Congo ; *Wagemans 1455*, *1586*, rochers de Ndiondio près Luki ; plante herbacée, recolonise les replats du rocher.

7. **Calvoa hirsuta** Hook. f.

FTA 2 : 457 (1871) ; Triana, Trans. Linn. Soc. 28 : 78, *tab. 6*, *fig. 76 C* (1871) ; Cogn., Mon. Phan. 7, Melast. : 526 (1891) ; Gilg, Mon. Afr. 2, Melast. : 32, *tab. 5*, *fig. E* (1898) ; Engler, Pflanzenw. Afr. 3 (2) : 759 (1921) ; Guinea, Boln Real Soc. Esp. Hist. nat. 49 : 181 (1951) ; Keay, FWTA, ed. 2, 1 : 251 (1954) ; A. & R. Fernandes, Consp. Fl. Angol. 4 : 163 (1970).

— *C. bequaertii* De Wild., Pl. Bequaert. 1 : 383 (1922) ; type : *Bequaert 2614* (BR), Zaïre.
— *C. henriquesii* Cogn., Mon. Phan. 7, Melast. : 526 (1891) ; Gilg, Mon. Afr. 2, Melast. : 32 (1898) ; Exell, Cat. Vasc. Pl. S. Tomé : 180 (1944) ; Ferreira, Garcia de Orta 16 : 81, *tab. 6* (1968) : type : *Quintas 908* (COI), S. Tomé.
— *C. rosularis* Gilg ex Engl., Pflanzenw. Afr. 3 (2) : 759, *in clavi* (1921) ; Mildbraed, Wiss. Ergebn. Deutsch. Zentr. Afr.-Exped. 1910-11, 2 : 98 (1922), *nom. nud* ; type : *Mildbraed 6233*, Cameroun, chutes de l'Akom, non vu.



Pl. 2. — **Calvoa sitaeana** Jac.-Fél. : **1**, sommité fleurie × 0,5 ; **2**, graine × 14. (*Sita 3249*).

— *Amphiblemma ludwigii* Gilg ex Engl., Pflanzenw. Afr. 3 (2) : 756, *in clavi* (1921) ; type non cité. Lectotype : *Ludwigs 53* (M!), Cameroun. — Pl. 6, *A*.

Type : *Mann 285*, Fernando Po (holo-, K!).

Espèce très distincte dans le genre et suffisamment homogène sur toute l'aire. Toute proposition d'espèces affines est superflue.

Matériel étudié : Liberia : *W. de Wilde 3687* (avec *A. G. Voorhoeve*), route de Zwedru à Cap Palmas. — Côte d'Ivoire : *Guillaumet 1829*, Mt. Kopi, 3 km N de Grabo. — Cameroun : *Annet 240*, Lolodorf ; *368*, Bipindi ; *413*, Lolodorf ; *Jacques-Félix 2453*, Ndikiniméki ; *Letouzey 10838*, 30 km SW de Ndikiniméki ; *11008*, région de Yabassi ; *12863*, 20 km S de Bipindi ; *Ludwigs 53* (M), Victoria. — Fernando Po : *Mildbraed 7040* (HBG). — S. Tomé : *Quintas s.n.*, 1885 (BR) ; *Moller 196* (BR) ; *J. J. de Wilde, Arends & Groenendjik 143* (WAG), Nova Moka. — Principe : *J. J. de Wilde, Arends & Groenendjik 372* (WAG) à l'W de Barriga Branca. — Guinée Équatoriale : *Guiral s.n.*, bassin de Bénito. — Gabon : *N. Hallé 4026*, Bélinga ; *N. Hallé & Villiers 4468*, *4637*, Mt. Cristal ; *N. Hallé & G. Cours 5888*, Mimongo, rochers humides de la rivière Etéké ; *6064*, région de Moumba ; *Le Testu 5229*, *5994*, *6544*, Haute Ngounié. — Congo : *Bouquet 1791*, Mt. Ndoumou, village Mandili ; *Sita 3297*, Bambana, forêt de Monkouma. — Zaïre (tous BR) : *Auquier 2103*, Irangi, vers 850 m ; *Bamps 2920*, Irangi, fleurs violettes à étamines jaunes ; *Bequaert 2614*, Penghe-Irumu, forêt vierge de l'Ituri ; *Cambridge 354*, Irangi, sur rochers ou troncs moussus ; *Christiaensen 1921* (+ P), Irangi, près rivière ; *Gutzwiller 1227*, Kishanga ; *A. Léonard 1645*, *1902* (+ P), *2472*, territoire Walikale ; *Lewale 1736*, Irangi ; *Pierlot 1203*, *1683*, entre Kavumu et Walikale ; *Troupin 2484*, Irangi ; *Vanderyst 16903*, *17272*, *17274*, *18246*, Panzi, territoire Kasongo Lunda.

Existe aussi à Cabinda (A. & R. Fernandes, 1970).

8. **Calvoa sitaeana** Jac.-Fél., *sp. nov.*

Foliis magnis oblanceatisque differt.

Suffrutex erectus, 0,6 m altus ; furfuraceus deinde glabrescens ; anisophyllus ; ramis ca. 4 mm diametris, teretibus. Folia oblanceata ; petiolo 5-7 cm longo, crasso alatoque ; lamina 10-12 × 4 cm, basim versus in petiolum longe attenuata, ad apicem obtusa ; margine irregulariter serrato ; 3(5)-nervis, subter crassis furfuraceisque. Cymæ simplices, usque 23 cm longæ, 25-30-floribus, ca. 7 mm sparsis. Flores subsessiles, pedicello 2 mm longo ; hypanthio turbinato ; calycis lobis semi-ovatis vel triangularibus, carinatis mucronatisque. Stamina perfecta incognita.

Fructus late turbinatus, 8 × 8 mm, vix 10 sulcatus ; squamis accrescentibus, 1-2 mm exsertis, emarginatis nervatisque. Semina 1,5 × 0,5 mm, cum funiculo rapheque appendiculata. — Pl. 2.

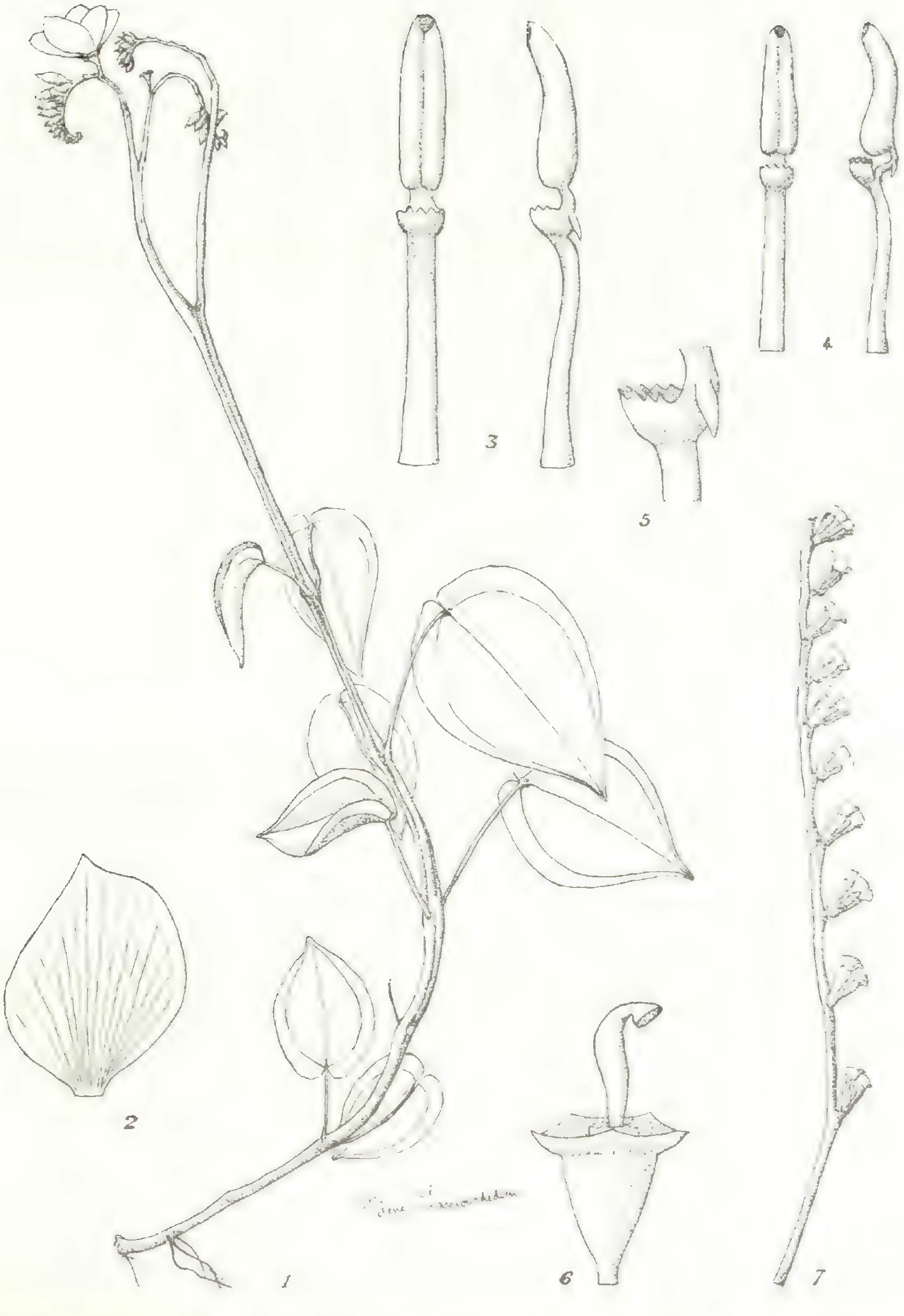
Type : *Sita 3249*, Congo, région de Kimba, forêt hydromorphe de Mâ, en bordure de la Koukounou, 15.12.1971 (holo-, P!).

9. **Calvoa orientalis** Taub.

Pflanzenw. Ostafr., C : 296 (1895) ; Gilg, Mon. Afr. 2, Melast. : 32, *tab. 5*, *fig. D* (1898) ; Engler, Pflanzenw. Afr. 3 (2) : 758, *tab. 318*, *fig. C* (1921) ; Robyns, Fl. Sperm. Parc natn. Albert 1 : 676 (1948) ; A. & R. Fernandes, Mem. Soc. Brot. 11 : 50 (1956) ; Wickens, FTEA, Melast. : 63, *tab. 15* (1975).

— *C. sessiliflora* Cogn. ex De Wild. & T. Durand, Ann. Mus. Congo, ser. Bot., 2 (1) : 22 (1899) ; De Wildeman, Miss. Laurent 1 : 165 et 2 : *tab. 43*, *44* (1905) ; type : *Dewevre 1064a* (BR), Zaïre.

Types : *Stuhlmann 994* (B, *delet.*) ; *Holst 4278* (B, *delet.*), Tanzanie.



Pl. 3. — **Calvoa calliantha** Jac.-Fél. : **1**, sommité fleurie × 0,5 ; **2**, pétale × 2 ; **3** & **4**, étamines externes et internes × 8 ; **5**, détail d'étamine × 10 ; **6**, fleur (pétales et étamines enlevés) × 4 ; **7**, infrutescence × 2/3. (1-6, *Villiers 934* ; 7, *Villiers 1110*).

C'est une espèce pluriannuelle, prolifique, qui accepte des biotopes variés. Son aire est donc assez vaste, et c'est la seule qui existe au-delà des Grands lacs orientaux. Elle est bien définie par ses capsules stelliformes, à calice persistant.

MATÉRIEL ÉTUDIÉ : CENTRAFRIQUE : *Badré 306*, région de Mbaïki ; *Tisserant 252, 310*, Boukoko, épiphyte. — CAMEROUN : *Breteler 1264*, Lomié ; *Jacques-Félix 4684*, Dengdeng ; *Letouzey 5088*, Yokadouma-Moloundou ; *5559*, Lomié ; *8166, 8214, 8268*, région de Djoum ; *11979*, Lomié-Souanké ; *12199*, S de Yokadouma ; *Leeuwenberg 6263*, Yokadouma ; *Mildbraed 3878*, Moloundou. — GABON : *N. Hallé 4167*, Bélinga ; *Le Testu 5443*, Haute Ngounié. — CONGO : *Descoings 9321*, Ouesso, en palmeraie ; *Sita 4123*, W de Mossendjo. — ZAÏRE (tous BR, sauf indication contraire) : *Breyne 1693*, Bongabo ; *Chevalier 28108* (P), Eala ; *Ghesquière 6669*, riv. Rutshuru, vers 1600 m ; *Humbert 8402* (P), île du lac Kivu ; *Lebrun 257*, Eala ; *3053* (P), Amadi-Doko ; *A. Léonard 3737*, Bibugwa (ter. Shabunda) ; *Louis 6233, 7559* (P), Yangambi ; *Osmaton 2505*, riv. Nzelelube, affl. Semliki ; *Troupin 10115*, Kavumu-Walikale. — RUANDA : *Troupin 15722*, Rangiro, vers 1600 m. — BURUNDI : *Bouxin 626*, forêt de Nyungwe, vers 2400 m. — TANZANIE : *Sacleux 1704*, Mbonda ; *Vitikainen 9569* (WAG), Mt. Usambara, vers 900 m.

Autres récoltes en Ouganda et Tanzanie (WICKENS, 1975).

10. **Calvoa pulcherrima** Gilg ex Engl.

Pflanzenw. Afr. 3 (2) : 757 (1921), *in clavi*.
— *C. pulcherrima* GILG & MILDBR., *in* MILDBRAED, Wiss. Ergebn. Deutsch. Zentr. Afr. Exped. 1910-11, 2 : 89 (1922), *nom. nud. superfl.*

TYPE : *Mildbread 5499* (holo-, B, *delet.* ; iso-, HBG!), Cameroun.

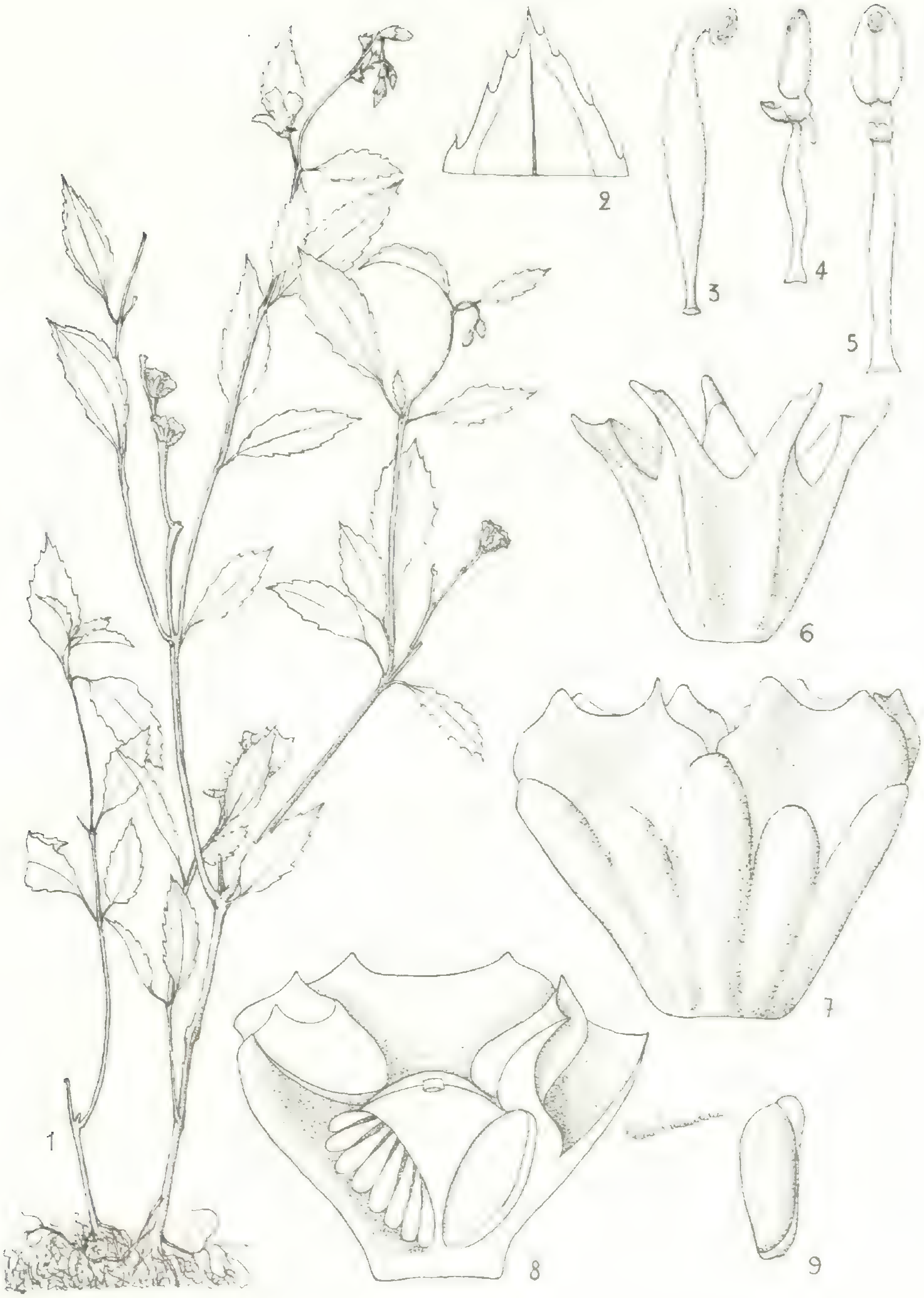
Arbrisseau héliophile des rochers intraforestiers du SW du Cameroun et N du Gabon. Assez bien défini, sauf par quelques spécimens, *Villiers 1028*, par ex., provenant d'une colline où existe également *C. monticola*.

MATÉRIEL ÉTUDIÉ : CAMEROUN : *Bamps 1756* (BR), Nkolbison ; *Breteler 1921* (BR, P), Nkolbison ; *Dang 617*, Meyang ; *Hédin 1234*, environs de Sangmélima ; *Jacques-Félix 5049*, environs de Yaoundé ; *Letouzey 9582*, Mt. Ngoro N de Bafia ; *11490*, de Mbalmayo à Ebolowa ; *Mézili 1*, Mézésé, même station que le type ; *Mildbraed 5499* (HBG), Mézésé, entre Dja et Sangmélina ; *J. & A. Raynal 9452*, Nkolbison ; *9702*, Akoakas, SE d'Ebolowa ; *J.-F. Villiers 1028*, Akoakas ; *1080*, Nkolget ; *J. J. de Wilde 3727*, Nkolbison ; *W. de Wilde 1665*, Nkolbison. — GABON : *Le Testu 8997*, environs d'Oyem.

11. **Calvoa calliantha** Jac.-Fél., *sp. nov.*

A C. pulcherrimæ, *ramis teretibus, foliis late ovatis vel circularibus, petalis majoribus, differt.*

Suffrutex geniculatus, radicans, sympodialis, 0,6 m altus, satis anisophyllus ; ramis teretibus. Folia petiolata, integra, dissimilia ; petiolo tereti, 2,5-3 cm longo ; late ovata vel circularia, usque 4,5 × 4 cm ; basi anguste cordata vel imbricata, apice breviter acuteque acuminata ; 5-nervata, nervis lateralibus versus marginem. Cymæ flexuosæ, simplices vel sursum ramosæ ; ramis 10-15-floribus confertis. Flores sessiles, hypanthio turbinato ; calyce sinuato, vel lobis obtuso-triangularibus patentibusque ; petalis 16 × 12 mm, obliquis. Stamina vix inæqualia ; externa filamentis 3-4 mm, appendice antica pedoconnectivo breviore ; interna filamentis 2-2,5 mm, appendice antica pedoconnectivo longiore ; calcari postico obtuso, 0,3 mm longo ; anthera 2-2,5 mm longa.



Pl. 4. — **Calvoa seretii** De Wild. : **1**, plante entière × 2/3 ; **2**, détail de feuille × 3 ; **3**, style × 12 : **4** & **5**, étamines, interne et externe × 12 ; **6**, hypantho-calice × 6 ; **7** & **8**, fruit entier et en coupe × 6 ; **9**, graine × 20. (*Le Testu 5290*).

Fructus 8 × 12 mm, 10-sulcatus, aerenchymatus, squamis accrescentibus, 4 mm exsertis. — Pl. 3.

Type : *J.-F. Villiers 934*, Cameroun (holo-, P! ; iso-, YA!).

Cette espèce provient de Nkol Tsia, station refuge remarquable, dont on connaît quelques endémiques et autres espèces à aire disjointe. Nous avons distingué ce *Calvoa* du *C. pulcherrima*, mais il ne serait pas étonnant que des hybridations soient possibles.

Matériel étudié : Cameroun : *Letouzey 12726*, pétiole et nervure médiane rouge foncé, 12.1.1974 ; *J.-F. Villiers 812*, 22.3.1974 ; *934*, plante herbacée, plus ou moins dressée, en mélange avec graminées et Euphorbes cactiformes, (fl.), 20.6.1974 ; *1110*, (fr.), 22.11.1976 ; tous Nkol Tsia, vers 490 m, à 18 km NW de Bipindi.

12. **Calvoa angolensis** A. et R. Fern.

Bolm Soc. Brot. 29 : 58, *tab. 12* (1955) ; Consp. Fl. Angol. 4 : 162, *tab. 14* (1970).

Type : *Fontinha in Gossweiler 14261*, Angola (holo-, COI!).

Par son allure générale, cette espèce ressemble surtout à *C. pulcherrima*, dont elle est géographiquement très éloignée. Elle s'en distingue principalement par ses fruits largement turbinés. Sa biologie est également différente.

Matériel étudié : Angola : *Mario Fontinha in Gossweiler 14261* (P), Lunda, rio Luachimo ; *Martins 159*, Lunda.

13. **Calvoa subquinquenervia** De Wildeman

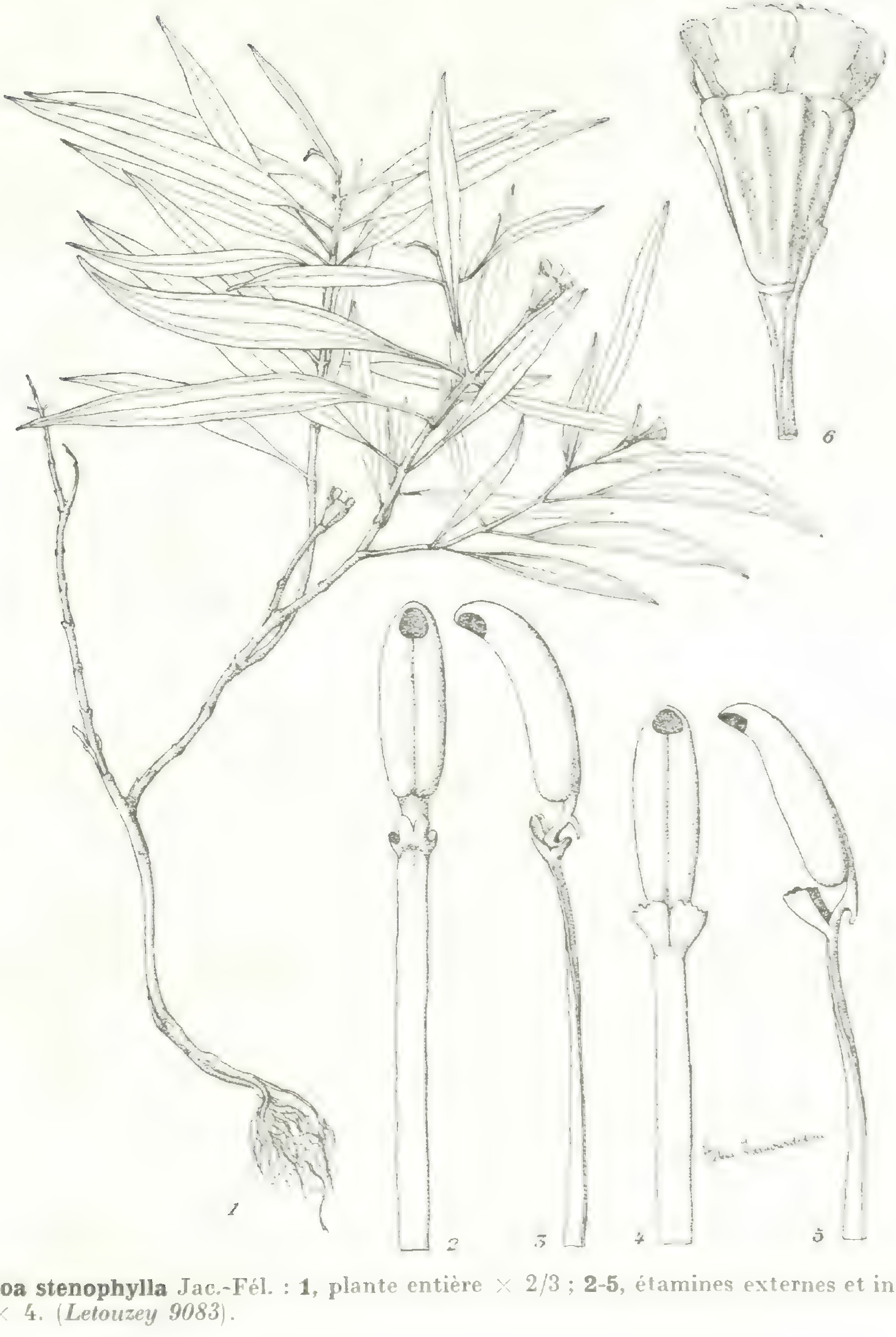
Pl. Bequaert. 1 : 384 (1922).

Type : *Bequaert 6701*, Zaïre (holo-, BR!).

Si cette espèce n'était isolée géographiquement, elle serait probablement difficile à distinguer des espèces occidentales de la même série. Toutes les récoltes proviennent du Kivou, d'une altitude supérieure à 800 m. Elle est fréquemment épiphyte.

Arbrisseau de 0,3-0,5 m ; rameaux plutôt grêles, subangulaires ; feuilles ovales, à tendance subcirculaire, marges entières, avec quelques cils très espacés ; fruit longtemps 10-côtelé, finalement aérifère-cannelé.

Matériel étudié : Zaïre (tous BR) : *Bequaert 6524*, *6701*, Walikale-Lubutu ; *Cambridge 324*, Irangi, épiphyte sur arbre tombé ; *Christiaensen 184*, territ. Shabunda, Kisanga, vers 1100 m, épiphyte ; *388*, territ. Kalehe, vers 850 m, épiphyte ou épilithe en forêt ombrophile ; *987*, *2049*, Irangi ; *Gutzwiller 1461*, territ. Kalehe, vers 1000 m ; *Lebrun 5236*, près du lac Kivou ; *A. Léonard 1554*, *1687* (+ P), *3737*, territ. Walikale, fréquent ; *Pierlot 2410*, route de Bukavu à Shabunda, vers 1270 m, épiphyte ; *Troupin 3159* (+ P), Irangi.



Pl. 5. — **Calvoa stenophylla** Jac.-Fél. : **1**, plante entière × 2/3 ; **2-5**, étamines externes et internes 12 ; **6**, fruit × 4. (*Letouzey 9083*).

14. **Calvoa sp.** : *Hallé 2260*, Gabon : Abanga ; *Breyne 2728*, Zaïre : Lundu.

Arbrisseau de 0,2 m ; rameaux grêles, 1 mm de diamètre, ligneux ; entrenœuds courts ; feuilles étroitement lancéolées, 3 × 0,8 cm, membraneuses, 1-nerviées (les deux nervures latérales étant marginales et peu évidentes) ; pétiole de 4-5 mm. Cymes réduites à une fleur ; fruit largement turbiné, haut de 5 mm.

Il s'agit probablement d'une espèce inédite, distincte de *C. seretii*, mais dont le matériel est insuffisant.

15. **Calvoa seretii** De Wildeman

Bull. Jard. Etat, Brux. 5 : 81 (1915).
— *C. wildemaniana* EXELL, Journ. Bot. 67, Suppl. Polypet. : 181 (1929) ; A. & R. FERNANDES, Consp. Fl. Angol. 4 : 163 (1970) ; type : *Gossweiler 7823* (BM), Cabinda.

TYPE : *Seret 1069*, Zaïre (holo-, BR!).

Espèce forestière, non montagnarde, de petite taille. Se distingue par ses feuilles oblancéées, normalement serretées. Cymes pauciflores, souvent réduites. Calice avec lobes étroitement triangulaires, carénés. Étamines (d'après *Le Testu 5290*) sensiblement inégales : externes : filet 2,3 mm, anthère 1,2 mm, appendice antérieur étroitement échancré-bilobé ; internes : filet 1,8 mm, anthère 1 mm, appendice antérieur plus développé. Capsule largement turbinée, paroi cannelée, aérifère, couronne rédupliquée. — Pl. 4.

L'espèce décrite par EXELL n'est probablement qu'une forme appauvrie du *C. seretii*.

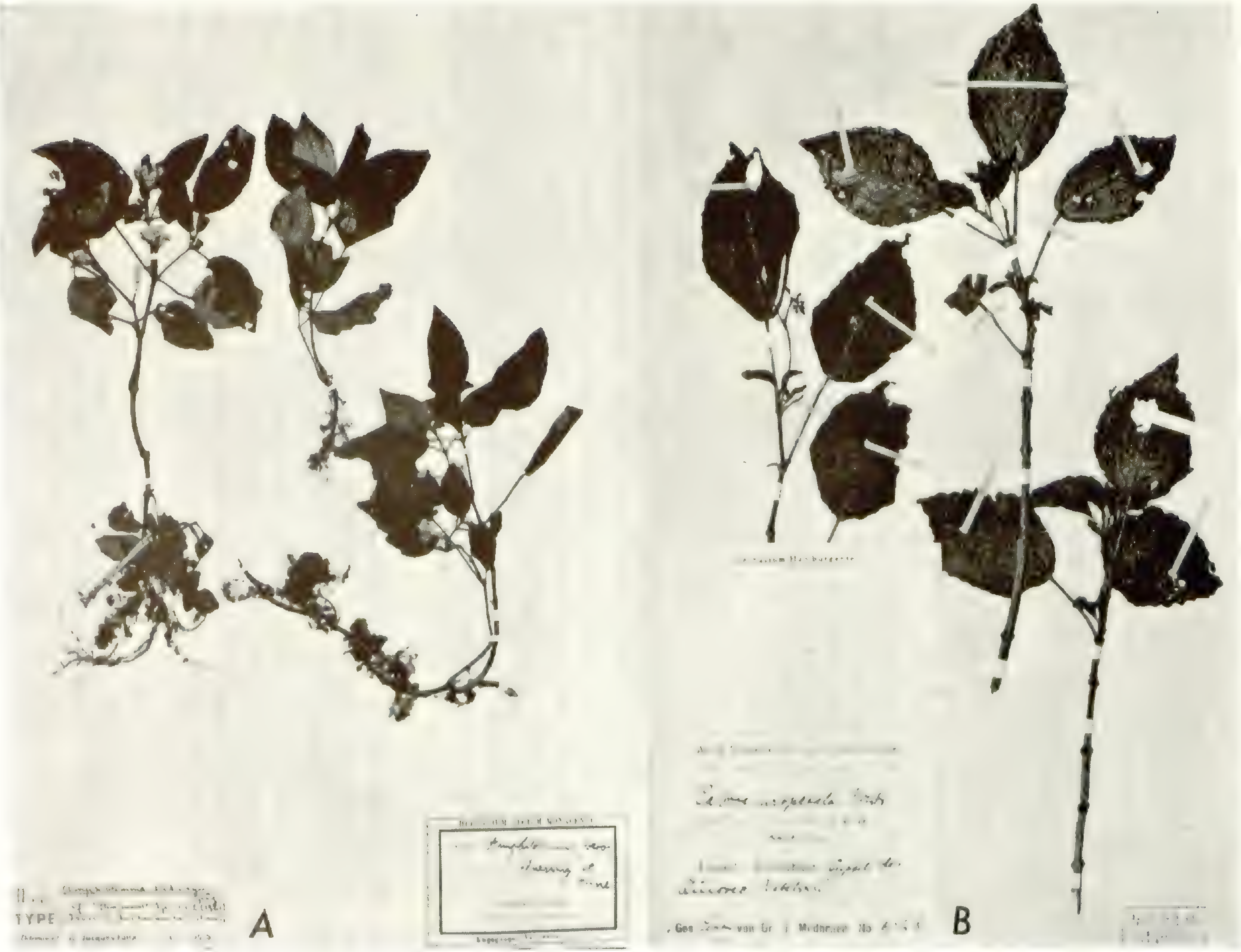
MATÉRIEL ÉTUDIÉ : GABON : *N. Hallé & J.-F. Villiers 5491*, Cap Estérias ; par grandes taches serrées ; fleurs rose pâle ; feuilles subcharnues ; *Lecomte s.n.*, avril 1894, Fernan Vaz, en forêt ; *Le Testu 5290*, Haute Ngounié, entre Dibouangui et Issala ; *5748*, Haute Ngounié, Mouvindou. — CONGO : *Makany 1332*, plateau de Koukouya, sur sables inondables ; *Sita 3223*, district de Zanaga ; *4123 bis*, à l'W de Mossendjo. — ZAÏRE (tous BR) : *Evrard 4470*, riv. Salonga à l'W de Mbandaka ; *Gentil s.n.*, juin 1900, Wema sur la riv. Momboyo ; *Germain 5083*, Ikela, sous-bois marécageux ; *Jespersen 13*, s.loc. ; *s.n.*, juin 1910, sud de Moma ; *Lebrun 1939*, entre Bokatola et Bikoro, forêt sèche ; *Seret 1069*, de Mampaka à Buta, Uélé ; *Thouet 186*, Bikoro, lac Tumba, parmi les mousses recouvrant les arbres morts en forêt marécageuse ; *Vanderyst 17490*, Kasongo. — ANGOLA, Cabinda : *Gossweiler 7823* (COI), Port Congo, Mbulu Hills.

16. **Calvoa sapinii** De Wildeman

Cie Kasai : 377 (1910).

TYPE : *Sapin s.n.*, novembre 1907, Zaïre (holo-, BR!).

Arbrisseau de 0,6 m ; rameaux 4-angulaires-ailés. Feuilles oblongo-lancéées ; pétiole ± ailé, long de 3-4 cm ; limbe 8 × 3,5 cm, progressivement aigu vers le haut, arrondi à étroitement cordé à la base, marges entières à lâchement et obscurément serretées. Cymes plusieurs fois divisées ; capsule turbinée, pentagonale, couronnée par les écailles émarginées.



Pl. 6. — **A. Calvoa hirsuta** Hook. f. ; **B. Calvoa crassinoda** Hook. f.

C'est une espèce forestière des sous-bois, dont l'aire se situe dans le bassin inférieur du Congo.

Matériel étudié : Congo : *Sita 3175*, région de Kindamba ; *Thollon 1279*, riv. Kouilou. — Zaïre (tous BR) : *Allard 223*, Nsaka ; *Breyne 2620*, Kimvula-Ngidingo, forêt de plateau ; *Callens 175*, Kimvula, Mongo Kulunsu ; *Devred 1086*, Kinkosi-Madimba ; *2795*, vallée de la Njari ; plante érigée, haute de 1 m, dans le sous-bois des forêts marécageuses ; *Germain 2667*, Kwango, riv. Lufimi ; sous-bois de galerie forestière marécageuse ; *Pauwels 404*, Kimbuba ; *712*, territ. Popokabaka ; herbe dressée, haute de 60 cm, en sous-bois, fleurs pourpres ; *Vanderyst 15722*, Kisantu-Kwango.

17. **Calvoa monticola** A. Chev. ex Hutch. & Dalz.

Kew Bull. 1928 : 221 (1928) ; FWTA, ed. 1, 1 : 209 (1927) ; A. Chevalier, Expl. Bot. Afr. occ. : 275 (1920), *nom. nud.* ; Bull. Mus. natn. Hist. nat., ser. 2, 4 : 680 (1932) ; Keay, FWTA, ed. 2, 1 : 251 (1954) ; Jacques-Félix, Icon. Pl. Afric. 3 : *tab. 67* (1955) ; Adam, Mém. Mus. natn. Hist. nat., ser. Bot., 20 : 359 (1971).

— *C. zenkeri* Gilg ex Engl., Pflanzenw. Afr. 3 (2) : 757 (1921) ; aucun spécimen désigné, ni aucune récolte connue de Zenker.

Lectotype : *Chevalier 19476*, Côte d'Ivoire, P!

Arbrisseau de 0,3-1 m, buissonnant ; rameaux plutôt arrondis. Feuilles normalement cunées à la base, serretées. Cymes normalement dressées, multiflores ; fruits turbinés, nettement espacés sur les axes sinueux. Ainsi compris, nous lui attribuons des récoltes qui vont de la Guinée au Gabon, généralement en provenance de stations rupestres intraforestières. Il recouvre donc l'aire du *C. pulcherrima* et se retrouve à son voisinage en quelques stations du Cameroun. Ceci n'a, en soi, rien d'étonnant, mais il se pourrait que des hybridations se produisent entre ces deux espèces, et nous avons quelques spécimens d'attribution difficile.

Formes juvéniles. — Comme nous l'avons indiqué dans les généralités, et à propos du *C. seretii*, certaines espèces fleurissent tôt, alors que leurs organes végétatifs n'ont pas encore acquis leurs taille et forme habituelles. Il est généralement facile d'identifier correctement ces spécimens. Cependant, de telles plantes néoténiques se maintiennent parfois, conservant des feuilles de forme juvénile, et ne produisant que des cymes pauci- ou uni-flores. C'est le cas de quelques spécimens du Gabon, que nous attribuons au *C. monticola*, mais dont nous ne savons pas s'il s'agit de formes génétiquement nanifiées, ou d'accommodats à des substrats insuffisants.

Matériel étudié : Guinée : *Adam 3239*, Nimba ; *Chevalier 20805*, région de Macenta ; *Jacques-Félix 900*, Macenta ; *Schnell 1164*, Mt. Nimba ; *2591*, Macenta, forêt de Ziama. — Liberia : *Adam 21404*, Mt. Nimba. — Côte d'Ivoire : *Chevalier 19218*, entre le moyen Cavally et la moyenne Sassandra ; *19476*, Mt. Niénokoué, NE de Patokla, entre Grabo et Taï ; *19537*, N de Patokla ; *21187*, Ht. Cavally ; *21259*, rocher près de Danané ; *Portères 657*, Ht. Cavally ; *Schnell 1332*, massif des Dans. — Ghana : *Danquah CRE 3968*, Begro. — Cameroun : *Annet 411*, Lolodorf ; *Jacques-Félix 2252*, Makak, rochers sous forêt près du Nyong ; *Letouzey 9316*, Ebianemeyong, 60 km E de Campo ; *9956*, 65 km SE d'Ebolowa ; *10368*, Ebianemayong ; *11484*, Nkolandjoum, de Mbalmayo à Ebolowa ; *J. & A. Raynal 9718*, rocher Akoakas, 25 km SE d'Ebolowa. — Gabon : *N. Hallé 1252*, *2745, 2815, 3951, 4136*, Bélinga ; *N. Hallé & Le Thomas 234*, Booué, sur l'Ogooué ; *Le Testu 8973*, rochers au S d'Oyem.

FORMES JUVÉNILES : *N. Hallé 3944, 4042*, Bélinga ; *N. Hallé & J.-F. Villiers 4979*, corniche rocheuse de Bangwé ; *5035*, rocher Mbaû.

18. **Calvoa leonardii** Jac.-Fél.

Bull. Jard. Bot. Nat. Belg. 44 : 167, *tab. 3* (1974).

TYPE : *Lebrun 5297*, Zaïre (holo-, BR!).

Ce Calvoa est bien distinct des autres espèces du Kivou par ses feuilles très étroites. Par contre, il est à noter que son fruit est du même type que celui du *C. orientalis*.

MATÉRIEL ÉTUDIÉ : ZAÏRE : *Babault 750, 754* (P), Kivou, Kashewe ; *Lebrun 5297* (BR, P), entre Walikale et Kalehe, vers 1050 m, berges d'un ruisseau ; *A. Léonard 3919* (BR, P), sur un vieux tronc couché dans l'eau.

19. **Calvoa stenophylla** Jac.-Fél., *sp. nov.*

A C. leonardi, *fructo, 10-sulcato, aerenchymato, calice marcescenti, differt.*

Suffrutex erectus, 0,2 m altus, rubescens, furfuraceus ; ramis 3 mm diametris, quadrangularibus minute alatis. Folia anguste lanceolata, apice basique acuta, 8 × 1 cm ; petiolo 0,5-1 cm longo ; margine integro vel 2-3 dentalis apice versus ; 1(3)-nervis tenuibus. Cymæ simplices ; pedunculo furfuraceo, 2 cm longo ; usque 7-8-floribus, sed sæpe reductæ. Flos subsessiles, hypanthio turbinato, 3 × 3 mm ; calyce sinuato, lobis dentiforminus carinatisque ; petalis 15 × 6 mm, oblongo-obliquis. Stamina vix inæqualia, filamentis laminaribus ; externa : anthera 1,8 mm longa, appendice antica truncate pedoconnectivo breviore, filamento 3,5 mm longo ; interna : anthera 2 mm longa, appendice antica scutelliformi, cristata, pedoconnectivo longiore, filamento 2,7 mm longo ; calcaribus posticis obsoletis, 0,2 mm. Stylus incognitus.

Fructus turbinatus, 8 × 6 mm, 10-sulcatus, aerenchymatus ; squamis accrescentibus, planis, truncatis, 2-2,5 mm exsertis. — Pl. 5.

TYPE : *Letouzey 9083*, Cameroun, sur rochers de la rivière Minsomo, à 45 SE de Kribi, mars 1968 (holo-, P! ; iso-, YA!).

Seule récolte connue ; à rechercher sur les berges rocheuses des ruisseaux forestiers collinéens du SW du Cameroun. Se rapproche du *C. leonardii* par ses feuilles, mais le fruit est d'un type différent.

Bull. Mus. natn. Hist. nat., Paris, 4e sér., **3**, 1981
section B, *Adansonia*, nº 2 : 145-146.

Une combinaison nouvelle dans le genre *Anadelphia (Poaceæ)*

H. Jacques-Félix

Résumé : Établissement d'une nouvelle combinaison dans le genre *Anadelphia* : *A. lomaensis* (A. Camus) Jac.-Fél. = *Schizachyrium lomaense* A. Camus.

Summary : Establishment of a new combination in *Anadelphia* : *A. lomaensis* (A. Camus) Jac.-Fél. = *Schizachyrium lomaense* A. Camus.

Henri Jacques-Félix, Laboratoire de Phanérogamie, Muséum national d'Histoire naturelle, 16 rue Buffon, 75005 Paris, France.

L'évolution de l'inflorescence chez les Graminées, conduit souvent à des formes de convergence entre espèces appartenant à des lignées différentes. Ainsi, certains *Schizachyrium* et *Anadelphia* ne diffèrent plus que par des caractères peu apparents, concernant le mode d'articulation des épillets sessiles sur la rachéole et la forme de leur glume inférieure.

Chez les *Schizachyrium*, le callus des épillets est court, obtus, et s'articule au creux de l'apex cupulé de la rachéole, qui est de forme très variable par ailleurs : de plus, la glume inférieure est plus ou moins bicarénée. Chez les *Anadelphia*, le callus des épillets est plus ou moins aigu et s'articule obliquement sur la rachéole, toujours filiforme : la glume inférieure est à marges arrondies, sauf vers le sommet.

Ces considérations nous conduisent à proposer la combinaison suivante :

Anadelphia lomaensis (A. Camus) Jac.-Fél., *comb. nov.*

— *Schizachyrium lomaense* A. Camus, Journ. Agric. trop. Bot. appl. 1 : 210, *tab. 12*, *fig. 1-6* (1954) ; Clayton, FWTA, ed. 2, 3 (2) : 479 (1972).

Type : *Jaeger 401*, Sierra Leone, Mt. Loma (holo-, P!).

Matériel étudié : Sierra Leone : *Jaeger 401, 7885* (P), Mt. Loma. — Liberia : *Adam 25008* (P), Nimba, prairie du Mt. Bélé. — Guinée : *Adam 24689, 26487* (P), Nimba, sud du Mt. Richard-Molard.

Cette espèce se rapproche surtout de *A. pumila* Jac.-Fél. par ses gros épillets pédicellés. Elle en diffère par des racèmes plus fournis, plus compacts, etc., et aussi par son type végétatif. C'est une plante pérenne, cespiteuse, à base flabellée. Contrairement à ce qui était indiqué dans la description, la glume supérieure de l'épillet fertile est nettement subulée.

Selon les spécimens actuellement connus, cette espèce est endémique des Mts. Loma et Nimba, où elle croît de 500 à 1900 m d'altitude, sur les carapaces humides à végétation herbacée.

Date de publication : 10.10.1981.

mesures effectuées chaque mois depuis février 1979 permettent de suivre avec précision les rythmes et les volumes de croissance.

On a ainsi muni de dendromètres 60 arbres de forêt primaire appartenant à cinq familles, qui sont parmi les plus représentatives de la forêt : *Lecythidaceæ*, *Cæsalpiniaceæ*, *Chrysobalanaceæ*, *Myristicaceæ*, *Annonaceæ* (PUIG, 1979).

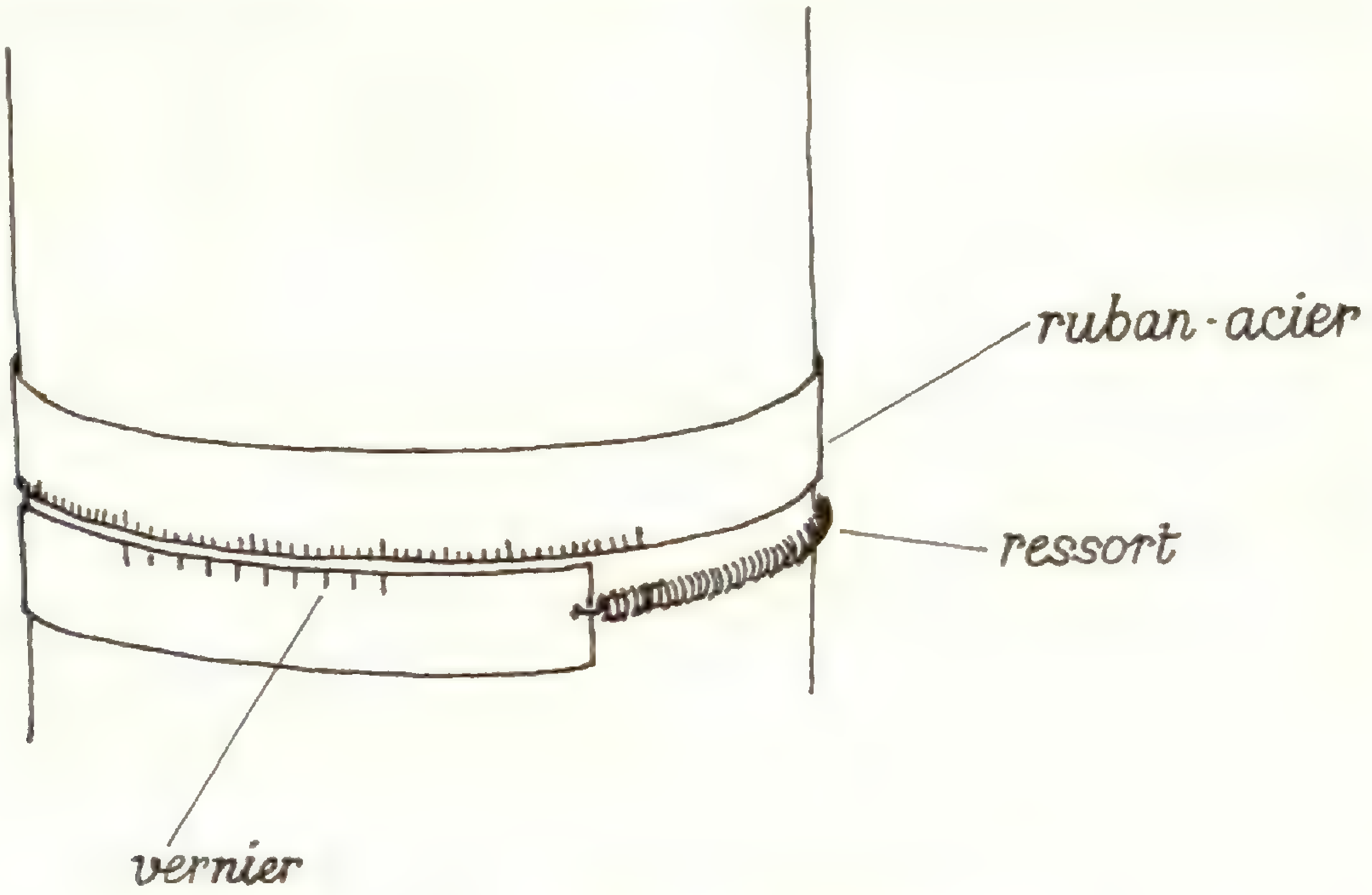


FIG. 1. — Schéma d'un dendromètre.

En végétation secondaire, des dendromètres ont été posés sur 29 arbres appartenant aux genres et familles caractéristiques de ce type de végétation : *Moraceæ* (*Cecropia obtusa* Tréc. et *C. sciadophylla* Mart.), *Flacourtiaceæ* (*Lætia procera* Eichl.), *Clusiaceæ* (*Vismia guyanensis* (Aubl.) Choisy, *V. angusta* Miq. et *V. sessilifolia* (Aubl.) DC.), *Anacardiaceæ* (*Tapirira guianensis* Aubl.) et *Mimosaceæ* (*Parkia sp.*) qui, sans être une pionnière, est une « strongly light demanding species » (SCHULZ, 1960).

Les arbres de forêt primaire sont répartis sur 4 parcelles de 2500 m², chacune correspondant à des types de sol différents (BOULET & al., 1979). Il importait de choisir les parcelles de sorte qu'elles soient représentatives du secteur étudié. Les facteurs limitants et différentiels sont ici surtout liés aux diverses catégories de sols, le climat stationel étant par ailleurs assez homogène. Le choix des parcelles s'est donc fait en fonction des types de sols, et de leur étendue relative dans la région, de la façon suivante :

— Parcelles A et B sur couverture pédologique présentant un cheminement de l'eau superficiel et latéral, à drainage bloqué.

— Parcelle C sur sol hydromorphe, périodiquement et temporairement inondé lors de pluies un peu fortes, située dans les bas-fonds : le niveau de profondeur de la nappe phréatique est variable, mais souvent très proche de la surface.

— Parcelle D sur couverture pédologique présentant un cheminement de l'eau vertical, à bon drainage. Ces sols, les moins mauvais, sont peu étendus.

15 arbres ont été pourvus d'un dendromètre sur chacune des 4 parcelles : A, B, C et D. Sur chaque parcelle on a choisi, dans la mesure du possible un même nombre d'arbres appartenant aux mêmes espèces de façon à ce que les comparaisons soient possibles. L'aire basale moyenne est de 38 m²/ha.

Pour la végétation secondaire nous disposons d'une parcelle de 1000 m² divisée en 10 placettes de 10 × 10 m (A, B... J) où tous les individus ont été inventoriés à partir de 5 cm de diamètre. Dans cette jeune forêt secondaire, âgée de 6 ans au début de l'expérience, on dénombre 283 individus/1000 m² et les genres retenus dans cette étude (*Cecropia, Lætia, Vismia, Tapirira*) représentent 62 % de l'effectif. L'aire basale, rapportée à un hectare, atteint 21,15 m².

Nous n'avons pas jugé utile de choisir plusieurs parcelles sur des sols différents pour deux raisons :

— La création de la piste est récente (en 1963 pour ce secteur) et la végétation secondaire y est limitée à ses abords.

— Les espèces caractéristiques de cette forêt sont nettement moins assujetties aux différences de sol, que celles de forêt primaire et presque exclusivement liées à l'action anthropique.

RÉSULTATS

Pour plus de commodité et de clarté, les résultats sont exposés successivement pour les arbres de forêt primaire, puis pour ceux de végétation secondaire.

1. ACCROISSEMENT DIAMÉTRAL DES ARBRES EN FORÊT PRIMAIRE

En forêt primaire, les accroissements des arbres ont donc été mesurés mensuellement pour 60 individus. Les résultats vont être présentés, puis commentés (cf. § III) en fonction de trois critères :

— les types de sol ;

— les taxons ;

— les classes de diamètre.

Accroissement en fonction des types de sol

Les résultats globaux des différentes mesures (pourcentage d'accroissement mensuel) sont donnés dans les tableaux I A, I B, I C et I D correspondant respectivement aux arbres situés dans chacune des parcelles A, B, C et D. La majorité des arbres montre des variations saisonnières d'accroissement diamétral plus ou moins marquées et généralement liées à la pluviométrie. SCHULZ (1960) a fait des constatations analogues dans la forêt dense du Surinam.

Pourcentages des accroisseme

Numéros	Taxons	Circonf. Origine (cm)	Avril 79 (mm)	Mai	Juin	Juil.	Aoû
A 40	C	50,0	0,04	0,12	0,10	0,14	0
A 46	L	68,0	0,0	0,0	0,01	0,01	0,
A 49	L	30,0	0,0	0,06	0,0	0,0	0
A 77	E1	75,0	0,0	0,0	— 0,04	0,04	0
A 84	E1	42,0	0,07	0,21	0,21	0,35	0
A 88	E1	27,0	0,0	0,03	0,03	0,07	0
A 194	E2	33,0	0,12	0,06	0,09	0,09	0,
A 197	E2	47,0	0,08	0,19	0,12	0,02	0
A 190	E2	37,5	0,02	0,05	0,10	0,10	0,
A 196	E.f.	40,0	0,0	— 0,05	0,0	— 0,05	0
A 198	E.f.	88,0	0,0	0,0	— 0,01	0,0	0
A 208	E.f.	57,0	— 0,017	0,0	— 0,017	0,0	0
A 171	V.se	39,0	0,56	0,20	— 0,35	0,10	0
A 207	V.se	27,0	— 0,03	0,03	0,0	0,07	0,
A 164	V.su	101,0	0,35	0,29	0,11	0,11	0,
	Total		1,20	1,19	0,36	1,05	0,

Tableau I A. — C = *Couepia* ; L = *Licania* ; E1 = *Eschweilera sp. 1* ; E2 =

Numéros	Taxons	Circonf. Origine (cm)	Avril 79 (mm)	Mai	Juin	Juil.	Aoû
B 117	E2	37,0	— 0,08	0,0	0,0	0,0	0,
B 84	E2	36,0	0,08	0,02	0,05	0,13	0
B 86	E2	30,0	0,03	— 0,03	0,0	0,0	0
B 87	E1	58,0	— 0,03	0,03	— 0,017	— 0,017	0,
B 90	E1	62,0	— 0,03	0,0	0,0	0,06	0,
B 178	E1	42,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,
B 104	E.f.	127,0	— 0,007	— 0,007	— 0,015	0,0	0,
B 228	E.f.	182,0	0,02	0,016	0,005	0,02	0,
B 106	E.f.	101,0	0,02	0,04	0,04	0,1	0,
B 16	I.s.	139,0	0,0	0,0	0,0	0,0	— 0,
B 25	I.s.	43,0	0,0	— 0,02	0,0	0,02	— 0
B 187	I.s.	113,0	— 0,26	0,008	0,0	0,0	— 0,
B 4	L	53,0	0,18	0,24	0,09	0,11	0,
B 38	L	43,0	0,14	0,02	0,02	0,04	0,
B 249	C	103,0	0,0	0,019	0,0	0,0	0,
	Total		0,06	0,336	0,173	0,463	0,

Tableau I B. — E2 = *Eschweilera sp. 2* ; E1 = *Eschweilera sp. 1* ;

ENSUELS EN FORÊT PRIMAIRE

Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Janv. 80	Fév.	Mars	% Accrois. annuel	Accrois. annuel
0.02	— 0,02	0,06	0,12	0,08	0,16	0,16	0,96	4,8
0,01	— 0,01	0,01	0,0	0,01	0,0	0,0	0,05	0,5
0,0	— 0,03	0,16	0,0	0,06	0,06	0,2	0,51	1,6
0,0	— 0,05	0,02	0,0	0,0	0,0	0,0	— 0,03	— 0,2
0,11	— 0,11	0,14	0,04	0,0	— 0,04	0,0	1,21	5,2
0,07	0,14	0,44	0,22	0,0	0,14	0,29	1,43	3 8
0,0	— 0,06	0,18	0,06	0,0	0,0	0,12	0,66	2,2
0,0	— 0,06	0,02	0,0	0,04	— 0,08	0,04	0,39	1,8
— 0,13	— 0,26	0,10	— 0,37	0,05	— 0,10	0,13	— 0,29	— 1,0
0,0	— 0,05	0,0	0,0	0,05	0,0	0,0	— 0,10	— 0,4
0,04	— 0,01	0,01	0,0	0,0	0,0	0,02	— 0,02	— 0,2
0,0	0,0	0,05	— 0,017	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
0,0	— 0,10	0,05	0,0	0,0	0,0	0,05	0,61	2,4
0,0	0,0	0,0	0,0	0,07	0,0	0,03	0,17	0,5
0.11	0,15	0,23	0,41	0,39	0,27	0,32	2,87	26,7
0.11	— 0,47	1,47	0,47	0,75	0,41	1,36	0,552	

ilera sp. 2 ; E.f. = *Eperua falcata* ; V.sc = *Virola sebifera* ; V.su = *Virola surinamensis*.

Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Janv. 80	Fév.	Mars	% Accrois. annuel	Accrois. annuel
0,05	— 0,05	0,10	0,05	0,02	— 0,08	0,05	0,11	0,6
0,11	— 0,08	0,08	0,0	0,0	0,0	0,0	0,52	2,2
0,0	— 0,06	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	— 0,06	— 0,2
0,03	— 0,05	0,0	0,0	— 0,017	0,0	0,0	— 0,070	— 0,4
0,03	0,03	0,03	0,0	0,01	0,0	0,01	0,14	1,0
0,0	— 0,11	0,04	0,0	0,0	0,0	0,0	— 0,05	— 0,2
0,070	0,03	0,09	0,07	0,015	0,0	0,09	0,36	4,8
— 0,005	— 0,005	0,01	0,005	0,0	0,0	0,01	0,08	1,6
0,0	— 0,05	0,03	0,02	0,0	0,0	0,02	0,28	2,8
— 0,05	0,05	0,028	— 0,014	0,0	0,0	— 0,014	— 0,08	— 1,8
— 0,02	— 0,04	0,04	0,09	0,02	0,02	0,04	0,13	0,6
— 0,04	— 0,07	0,017	0,017	— 0,008	— 0,008	0,0	— 0,352	— 1,4
0,26	0,26	0,07	0,22	0,18	0,22	0,30	2,35	12,8
0,0	— 0,07	0,04	0,07	0,09	0,09	0,04	0,52	2,4
0,0	0,029	0,140	0,009	0,019	0,058	0,077	0,35	4,2
0,435	— 0,244	0,715	0,537	0,329	0,300	0,623	0,307	

Eperua falcata ; I.s. = *Iryanthera sagotiana* ; L = *Licania* ; C = *Couepia*.

POURCENTAGES DES ACCROISSEME

NUMÉROS	TAXONS	CIRCONF. ORIGINE (cm)	AVRIL 79 (mm)	MAI	JUIN	JUIL.
C 12	E.f.	39,5	0,0	0,0	0,0	0,0
C 122	E.f.	130,0	— 0,007	0,007	0,0	0,0
C 247	E.f.	70,0	0,028	0,0	0,0	0,014
C 81	E2	195,0	0,0	0,005	0,0	0,0
C 32	E2	35,0	0,0	0,0	0,0	0,114
C 228	E2	96,0	— 0,010	— 0,072	0,104	0,020
C 80	E1	25,0	— 0,040	0,0	0,0	0,040
C 186	E1	89,0	— 0,011	0,0	— 0,033	0,011
C 229	E1	105,0	— 0,009	0,0	0,0	0,0
C 30	C	66,0	0,030	0,030	0,030	0,151
C 118	L	26,0	0,076	0,076	0,076	0,076
C 165	L	29,0	0,0	0,137	0,0	0,0
C 83	V.m.	72,0	0,055	0,027	0,083	0,0
C 178	I.h.	48,0	— 0,041	0,0	0,041	0,0
C 244	I.h.	44,0	0,090	0,181	0,136	0,0
	TOTAL		0,161	0,391	0,437	0,525

TABLEAU I C. — E.f. = *Eperua falcata* ; E2 = *Eschweilera sp. 2* ; E1 = *Eschwe*

NUMÉROS	TAXONS	CIRCONF. ORIGINE (cm)	AVRIL 79 (mm)	MAI	JUIN	JUIL.
D 12	E2	36,0	— 0,027	0,027	0,0	0,027
D 100	E2	37,0	0,0	0,054	0,0	0,0
D 253	E2	51,0	0,078	0,117	0,019	0,039
D 74	E1	43,0	0,023	0,023	0,069	0,023
D 270	E1	85,0	0,0	0,023	0,0	0,0
D 189	E1	64,0	0,062	— 0,031	0,0	0,0
D 13	L	159,0	0,037	0,060	0,025	0,006
D 87	L	86,0	0,0	0,0	0,0	0,0
D 204	L	29,0	0,0	0,034	0,0	0,0
D 88	V.m.	143,0	0,020	0,013	0,020	0,027
D 102	I.s.	99,0	0,010	0,0	— 0,010	0,0
D 158	I.s.	35,0	0,057	0,028	0,0	0,571
D 109	G	44,0	0,0	0,0	0,0	0,045
D 216	G	36,0	0,0	0,055	0,027	0,083
D 152	G	33	0,0	0,0	0,0	0,0
	TOTAL		0,257	0,393	0,150	0,821
TOTAL A + B + C + D			1,678	2,310	1,120	2,859
MOYENNE A + B + C + D			0,419	0,577	0,280	0,714

TABLEAU I D. — E2 = *Eschweilera sp. 2* ; E1 = *Eschweilera sp. 1* ;

MENSUELS EN FORÊT PRIMAIRE

SEPT.	OCT.	NOV.	DÉC.	JANV. 80	FÉV.	MARS	% ACCROIS. ANNUEL	ACCROIS. ANNUEL
0,481	0,506	0,506	0,556	0,354	0,860	0,405	3,44	15,6
0,015	0,030	0,09	0,046	0,015	— 0,015	0,061	0,227	3,0
0,014	0,028	0,028	0,0	0,014	0,0	0,014	0,056	0,4
0,010	0,010	0,030	0,020	0,041	0,030	0,020	0,171	3,4
0,228	0,057	0,228	0,171	0,0	0,057	0,200	1,283	4,5
0,0	0,020	0,020	0,020	0,04	0,0	0,041	0,204	2,0
0,160	0,0	0,080	0,0	0,0	0,0	0,0	0,320	0,8
0,044	0,033	— 0,056	0,269	— 0,022	0,0	0,022	0,269	2,4
— 0,038	— 0,028	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	— 0,075	— 0,8
0,212	0,212	0,212	0,181	0,181	0,121	0,151	1,632	10,8
0,153	0,076	0,153	0,0	0,076	0,076	0,230	1,375	3,6
0,068	0,068	0,068	0,0	0,0	0,068	0,068	0,477	1,4
0,0	— 0,013	0,041	0,027	0,027	0,055	0,111	0,440	3,2
0,0	0,020	0,0	0,041	0,0	0,0	0,041	0,122	0,6
0,045	0,022	0,159	0,318	0,227	0,227	0,227	1,632	7,2
1,364	0,985	1,559	1,649	0,954	1,479	1,591	0,808	

sp. 1 ; C = *Couepia* ; L = *Licania* ; V.m. = *Virola melinonii* ; I.h. = *Iryanthera hostmanii.*

SEPT.	OCT.	NOV.	DÉC.	JANV. 80	FÉV.	MARS	% ACCROIS. ANNUEL	ACCROIS. ANNUEL
0,027	— 0,027	0,0	0,111	— 0,055	0,055	0,0	0,193	0,7
0,162	— 0,054	0,054	0,0	0,0	0,054	0,054	0,324	1,2
0,0	— 0,313	0,078	0,039	— 0,078	— 0,156	0,156	0,0	0,0
0,0	— 0,186	0,046	0,0	0,046	0,0	0,0	0,044	0,2
0,023	— 0,023	0,023	0,047	— 0,047	0,0	0,047	0,093	0,8
— 0,109	— 0,171	0,062	0,031	0,0	— 0,093	0,062	— 0,218	— 1,4
0,012	0,025	0,113	0,100	0,062	0,050	0,163	0,641	11,2
0,023	— 0,023	0,0	0,0	0,023	0,0	0,023	0,043	0,4
— 0,034	— 0,034	— 0,034	0,0	0,0	0,0	0,0	0,070	— 0,2
0,006	— 0,132	0,069	0,041	0,027	0,069	0,153	0,354	5,2
— 0,060	— 0,080	0,121	0,121	0,121	0,141	0,181	0,525	5,2
0,114	0,228	0,228	0,400	0,228	0,400	0,400	2,882	11,0
0,0	0,0	— 0,045	0,0	0,045	0,0	0,0	0,045	0,200
0,027	— 0,138	0,055	0,444	0,333	0,333	0,444	1,774	6,4
0,0	— 0,151	0,090	0,060	0,181	0,121	0,303	0,606	2,0
0,191	— 1,079	0,860	1,394	0,866	0,974	1,986	0,505	
2,100	— 0,808	4,604	4,050	2,899	3,163	5,560		
0,525	— 0,202	1,151	1,012	0,724	0,790	1,39		

Licania ; V.m. = *Virola melinonii* ; I.s. = *Iryanthera sagotiana* ; G = *Guatteria.*

TABLEAU II. — TOTAL DES POURCENTAGES D

NOMBRE INDIVIDUS	TAXONS		AVRIL 79	MAI	JUIN	JUIL.	AOÛT
9	E.f.	total	0,037	0,006	0,003	0,144	0,29
		moyenne	0,004	0,0006	0,000	0,016	0,033
12	E1	total	0,035	0,285	0,219	0,577	0,299
		moyenne	0,003	0,023	0,018	0,048	0,02
12	E2	total	0,291	0,421	0,383	0,420	0,54
		moyenne	0,024	0,035	0,031	0,035	0,045
5	V.se. + V.m. + V.su	total	0,845	0,560	— 0,137	0,307	0,21
		moyenne	0,169	0,112	— 0,027	0,061	0,04
7	I.s. + I.h.	total	— 0,144	0,197	0,167	0,591	0,120
		moyenne	— 0,020	0,028	0,023	0,084	0,017
12	C + L	total	0,503	0,786	0,351	0,533	0,718
		moyenne	0,041	0,065	0,029	0,044	0,059
3	G	total	0,0	0,055	0,027	0,128	0,111
		moyenne	—	0,018	0,009	0,042	0,037

E.f. = *Eperua falcata* ; E1 = *Eschweilera sp. 1* ; E2 = *Eschweilera sp. 2* ; V.se
I.s. — *Iryanthera sagotiana* ; I.h. = *Iryanther*

— *Dans la parcelle A*, sur sol à drainage bloqué présentant un cheminement de l'eau superficiel et latéral, mais très en pente, avec un ruissellement important, le pourcentage d'accroissement moyen annuel est de 0,552. Quatre arbres ont subi une « constriction » : en douze mois, leur circonférence a diminué, bien qu'elle ait eu certains mois une croissance modérée. Un seul arbre (*Virola*, A 164) a un accroissement relativement élevé (2,87 %). On constate qu'en octobre, la « constriction » se produit régulièrement sur tous les arbres de la parcelle. Septembre, juin et février sont des mois d'accroissement faible.

— *Dans la parcelle B*, sur sol horizontal à drainage déficient présentant un cheminement de l'eau superficiel et latéral, le pourcentage d'accroissement moyen annuel est de 0,307. Il est relativement faible. Une « constriction » du tronc se constate sur cinq arbres. Un seul (*Licania*, B 4) a un accroissement relativement élevé (2,35 %). En octobre, la majorité des arbres a diminué de volume. Août, septembre, juin, janvier et février ont un accroissement relativement faible.

— *Dans la parcelle C*, sur sol hydromorphe, le pourcentage d'accroissement moyen annuel

ACCROISSEMENT ET LEURS MOYENNES PAR TAXONS

Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Janv.	Fév.	Mars	% Accrois. annuel
0,507	0,423	0,814	0,680	0,448	0,845	0,620	4,826
0,056	0,047	0,090	0,075	0,049	0,094	0,068	0,402
0,320	— 0,525	0,825	0,607	— 0,185	0,007	0,431	2,895
0,026	— 0,043	0,068	0,050	— 0,015	—	0,035	0,237
0,574	— 0,877	0,890	0,101	0,059	— 0,058	0,811	3,562
0,047	— 0,073	0,074	—	0,004	— 0,004	0,067	0,285
0,116	— 0,095	0,390	0,478	0,514	0,394	0,664	4,252
0,023	— 0,019	0,078	0,094	0,102	0,078	0,132	0,845
— ,0011	0,130	0,593	0,973	0,588	0,780	0,875	4,859
— 0,001	0,018	0,084	0,139	0,084	0,111	0,125	0,693
0,684	0,483	0,992	0,700	0,781	0,903	1,412	8,846
0,057	0,040	0,082	0,058	0,065	0,075	0,117	0,732
0,027	— 0,283	0,100	0,504	0,559	0,454	0,747	2,429
0,009	— 0,094	0,033	0,168	0,186	0,151	0,249	0,808

— *Virola sebifera* ; V.m. = *Virola melinonii* ; V.su. = *Virola surinamensis* :
hostmanii ; C = *Couepia* ; L = *Licania* ; G = *Guatteria*.

TABLEAU III. — Accroissement moyen selon les différents taxons, en forêt primaire

Taxons	% d'accrois. moyen annuel	Accrois. moyen annuel		Accrois. moyen mensuel	
		Négatif	Élevé	Négatif	Faible
Eperua falcata	0,402	2i/9	1 (3,44 %, C)	—	avril-juin
Eschweilera sp. 1	0,237	5i/12	—	oct.-janv.	févr.-avril
Eschweilera sp. 2	0,285	2i/12	—	oct.-févr.	déc.-janv.
Iryanthera spp.	0,693	2i/7	1 (3,1 %, D)	avr.-sept.	oct.-août
Virola spp.	0,845		1 (2,6 %, A)	octobre	juin
Licania + Couepia	0,737	1i/12	1 (2,4 %, B)	toujours positif	—
Guatteria sp.	0,808	—	—	octobre	—

TABLEAU IV. — Total des accroissements et leu

Nombre d'individus	Classes de diamètre	Avril 79	Mai	Juin	Juil.	Aout
8	5 < ø < 10 total	0,036	0,337	0,106	0,256	0,3
	moyenne	0,004	0,042	0,013	0,032	0,0
28	10 < ø < 20 total	1,313	1,555	0,688	1,995	1,7
	moyenne	0,046	0,055	0,024	0,071	0,0
10	20 < ø < 30 total	0,164	0,049	0,040	0,226	0,1
	moyenne	0,016	0,004	0,004	0,022	0,0
7	30 < ø < 40 total	0,0	0,285	0,244	0,230	0,1
	moyenne	—	0,040	0,034	0,032	0,0
4	40 < ø < 50 total	0,006	0,013	0,005	0,027	— 0,0
	moyenne	0,001	0,003	0,001	0,006	— 0,0
3	50 < ø < 60 total	0,057	0,071	0,030	0,026	0,0
	moyenne	0,019	0,023	0,010	0,008	0,0

est de 0,808. Cet accroissement est le plus élevé. Un seul arbre a subi une « constriction » (C 229). Un seul *Eperua falcata* (C 12) a un accroissement élevé (3,44 %). L'accroissement est faible en mai, juin et juillet.

— *Dans la parcelle D*, à couverture pédologique présentant un bon cheminement de l'eau et à bon drainage, le pourcentage d'accroissement moyen annuel est de 0,505. Deux arbres ont subi une « constriction ». Un seul (*Iryanthera*, D 158) a un accroissement élevé (2,882 %). En octobre presque tous les arbres ont diminué de volume. En septembre et juin, l'accroissement est faible.

L'accroissement moyen annuel est de 0,543 %.

Relations entre l'accroissement des arbres et les différents taxons

Dans le tableau II sont indiqués, pour chaque taxon, les pourcentages des accroissements mensuels et leur moyenne.

Du tableau II découlent les résultats synthétisés dans le tableau III.

MOYENNES PAR CLASSES DE DIAMÈTRE, EN FORÊT PRIMAIRE

Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Janv. 80	Fév.	Mars	% Accrois. annuel
0,349	0,160	0,867	0,220	0,206	0,344	0,818	4,086
0,043	0,02	0,108	0,027	0,025	0,043	0,102	0,507
1,454	— 0,876	2,399	2,403	1,804	2,141	3,207	19,852
0,051	— 0,031	0,085	0,085	0,064	0,076	0,114	0,703
0,149	— 0,083	0,350	0,555	0,186	0,083	0,450	2,306
0,014	— 0,008	0,035	0,055	0,018	0,008	0,045	0,226
0,012	— 0,029	0,531	0,657	0,563	0,561	0,639	3,775
0,001	— 0,004	0,075	0,093	0,080	0,065	0,091	0,533
0,041	— 0,022	0,277	0,143	0,057	0,054	0,290	0,852
0,010	— 0,005	0,069	0,035	0,014	0,013	0,072	0,210
0,017	0,030	0,153	0,125	0,103	0,080	0,193	0,995
0,005	0,010	0,051	0,041	0,034	0,026	0,064	0,294

Relations entre l'accroissement des arbres et les classes de diamètre

Dans le tableau IV sont indiquées, pour chaque classe de diamètre, la somme des % d'accroissement et leur moyenne : les principales caractéristiques sont ensuite synthétisées dans le tableau V ci-dessous :

TABLEAU V. — Accroissement moyen selon les classes de diamètre, en forêt primaire

Classes de ø	accrois. moyen annuel	Accroissement moyen mensuel		
		négatif	faible	élevé
5 < ø < 10	0,507	—	oct.-juin	nov.-mars
10 < ø < 20	0,703	octobre	juin	déc.-mars
20 < ø < 30	0,226	octobre	mai-juin	mars-nov. déc.
30 < ø < 40	0,533	octobre	août	mars-nov. déc.
40 < ø < 50	0,210	oct.-août	avril-juin	mars-nov.
50 < ø < 60	0,294	octobre	août-sept.	mars-nov.

2. ACCROISSEMENT DES ARBRES EN VÉGÉTATION SECONDAIRE

Accroissement diamétral moyen annuel

L'accroissement diamétral des individus suivis est remarquable : il atteint en moyenne 7,6 % avec des maxima de 13,9 % (*Tapirira guianensis*, B 94) et 15,5 % (*Lætia procera*, B 20), comme on peut le voir sur le tableau VI. Les minima sont de 1,3 % (*Cecropia obtusa*, D 21) et 1,5 % (*Vismia*, F 2).

Parmi les 29 individus observés, 5 n'ont pas changé de diamètre ; la mort sur place de certains d'entre eux a été constatée et cet aspect sera évoqué dans la discussion, (il s'agit de 3 *Vismia*, 1 *Cecropia obtusa* et 1 *Tapirira*).

Relations entre l'accroissement et les différents taxons

Si l'augmentation en diamètre est toujours forte, elle varie considérablement d'un taxon à l'autre (tableau VI). Dans chaque taxon des arbres croissent fortement, d'autres moyennement et certains faiblement.

Lætia procera augmente en moyenne sa circonférence de 11,2 % en un an, *Tapirira guianensis* de 10,3 %, *Cecropia sciadophylla* de 6,2 %, *Vismia spp.* de 4,7 % et *Cecropia obtusa* de 2,5 %

Bien que le nombre d'individus suivis soit faible (4 à 6 par taxon), ces premiers résultats sont corroborés par l'étude de la variation annuelle de l'aire basale occupée par chacun de ces taxons (PRÉVOST, sous presse).

Accroissement mensuel individuel

Il est représenté sur le tableau VI et visualisé pour quelques individus sur la figure 2.

Les mois à faible pluviométrie (octobre et février) entraînent un ralentissement important de l'accroissement ; dans un petit nombre de cas, on assiste même à une « constriction » du tronc (2 *Cecropia sciadophylla*, 1 *Cecropia obtusa* et 1 *Vismia sp.*).

Les pluies de novembre-décembre et de mars-avril succédant à ces mois secs, entraînent une reprise de la croissance.

On remarquera que dans chaque taxon, les individus à croissance rapide supportent mieux le manque d'eau que ceux à croissance moyenne et faible.

Les réserves des premiers leur permettent certainement de mieux « *compenser* » les variations pluviométriques.

Le comportement de *Parkia sp.* C 23 est pour l'instant d'interprétation difficile et ne peut être mis en relation avec la pluviométrie ; une étude phénologique de cet individu et la poursuite des mesures de croissance sur plusieurs années nous permettront peut-être d'apporter une explication à cette courbe unimodale (Fig. 2).

DISCUSSION

Le pourcentage d'accroissement moyen annuel des arbres de forêt primaire est très faible (0,545 %) et inférieur par exemple à ceux rapportés par MURPHY (1970) pour Puerto Rico : 2,82 %.

TABLEAU VI. — POURCENTAGES DES ACCROISSEMENTS MENSUELS SELON LES DIFFÉRENTS TAXONS, EN FORÊT SECONDAIRE

NUMÉROS INDIVIDUS	TAXONS	AVRIL	MAI	JUIN	JUIL.	AOUT	SEPT	OCT.	NOV.	DÉC.	JANV.	FÉV.	MARS	% TOTAL	MOYENNE
A 92	*Cecropia obtusa*	0,11	0,28	0,11	0,17	0,17	0,11	— 0,03	0,19	0,34	0,17	0,17	0,28	2,1	2,5 %
D 21		0,14	0,09	0,12	0,17	0,22	0,07	0,0	0,14	0,02	0,02	0,04	0,24	1,3	
D 60		0,40	0,34	0,12	0,12	0,31	0,12	0,09	0,21	0,31	0,24	0,37	0,55	3,2	
D 70		0,06	0,30	0,17	0,00	0,14	0,09	0,06	0,23	0,12	0,23	0,35	0,40	2,1	
G 20		0,48	0,27	0,05	0,34	0,34	0,29	0,10	0,22	0,48	0,26	0,45	0,58	3,8	
TOTAL		1,19	1,28	0,57	0,80	1,18	0,68	0,22	0,99	1,27	0,92	1,28	2,05		
A 121	*Cecropia sciadophylla*	0,64	0,66	0,38	0,68	0,59	0,73	0,40	0,51	0,79	0,79	0,73	0,83	7,8	6,2 %
C 3		0,51	0,82	0,34	0,73	0,60	0,51	0,38	0 69	0,73	0,60	0,64	0,77	7,3	
C 20		0,67	0,65	0,47	0,78	0,60	0,47	0,21	0,21	0,30	0,21	0,13	0,65	5,0	
C 36		0,32	0,32	0,26	0,46	0,32	0,32	— 0,08	0,20	0,28	0,32	0,44	0,84	4,0	
C 94		0,57	0,66	0,22	0,62	0,55	0,44	0,35	0,71	0,62	0,55	0,51	0,88	6,7	
D 13		0,25	0,51	0,33	0,54	0,81	0,73	0,00	0,33	0,96	0,62	0,51	1,00	6,6	
TOTAL		2,96	3,62	2,00	3,81	3,47	3,20	0,84	2,65	3,68	3,09	2,96	4,97		
C 23	*Parkia sp.*	0,00	0,03	0,49	1,57	2,17	1,68	1,71	1,57	0,87	0,45	0,14	0,03	10,7	

TABLEAU VI. — (suite).

NUMÉROS INDIVIDUS	TAXONS	AVRIL	MAI	JUIN	JUIL.	AOUT	SEPT.	OCT.	NOV.	DÉC.	JANV.	FÉV.	MARS	% TOTAL	MOYENNE
B 20	*Lætia procera*	1,06	0,94	0,68	1,43	1,56	1,25	1,31	1,56	1,87	1,25	1,25	1,31	15,5	11,2 %
D 3		0,74	0,88	0,88	1,32	1,41	1,07	0,80	1,41	1,60	0,94	0,99	1,05	13,1	
D 10		0,47	0,53	0,56	0,91	0,82	0,47	0,32	0,97	0,94	0,65	0,76	0,76	8,2	
D 68		0,52	0,54	0,28	0,77	0,83	0,43	0,40	0,90	1,12	0,75	0,80	0,92	8,3	
TOTAL		2,79	2,89	2,40	4,43	4,62	3,22	2,83	4,84	5,53	3,59	3,85	4,04		
B 6	*Vismia spp.*	0,61	0,67	0,37	0,80	0,61	0,52	0,40	0,86	0,74	0,49	0,21	0,46	6,7	4,7 %
B 27		0,78	0,80	0,45	0,55	0,55	0,38	0,17	0,70	0,86	0,35	0,35	0,65	6,6	
C 99		0,24	0,17	0,24	0,35	0,27	0,27	0,27	0,48	0,62	0,20	0,27	0,48	3,9	
F 2		0,21	0,32	0,21	0,16	0,03	−0,03	—0,11	0,32	0,05	0,11	0,00	0,26	1,5	
TOTAL		1,84	1,96	1,27	1,86	1,46	1,14	0,73	2,36	2,27	1,15	0,83	1,85		
A 50	*Tapirira guianensis*	1,05	0,67	0,52	1,45	1,62	0,86	0,62	1,72	1,67	0,71	0,33	1,48	12,7	10,3 %
A 97		0,41	0,73	0,25	0,19	0,70	0,38	0,03	0,57	0,93	0,44	0,38	0,50	5,5	
B 94		0,92	2,10	1,80	1,50	0,60		0,50	1,70	1,55	0,25	0,70	1,70	13,8	
F 14		0,55	0,92	0,63	0,76	1,18	0,67	0,29	1,26	0,97	0,25	0,33	1,30	9,1	
TOTAL		2,93	4,42	3,20	3,89	4,10	2,41	1,44	5,25	5,12	1,65	1,74	4,98		

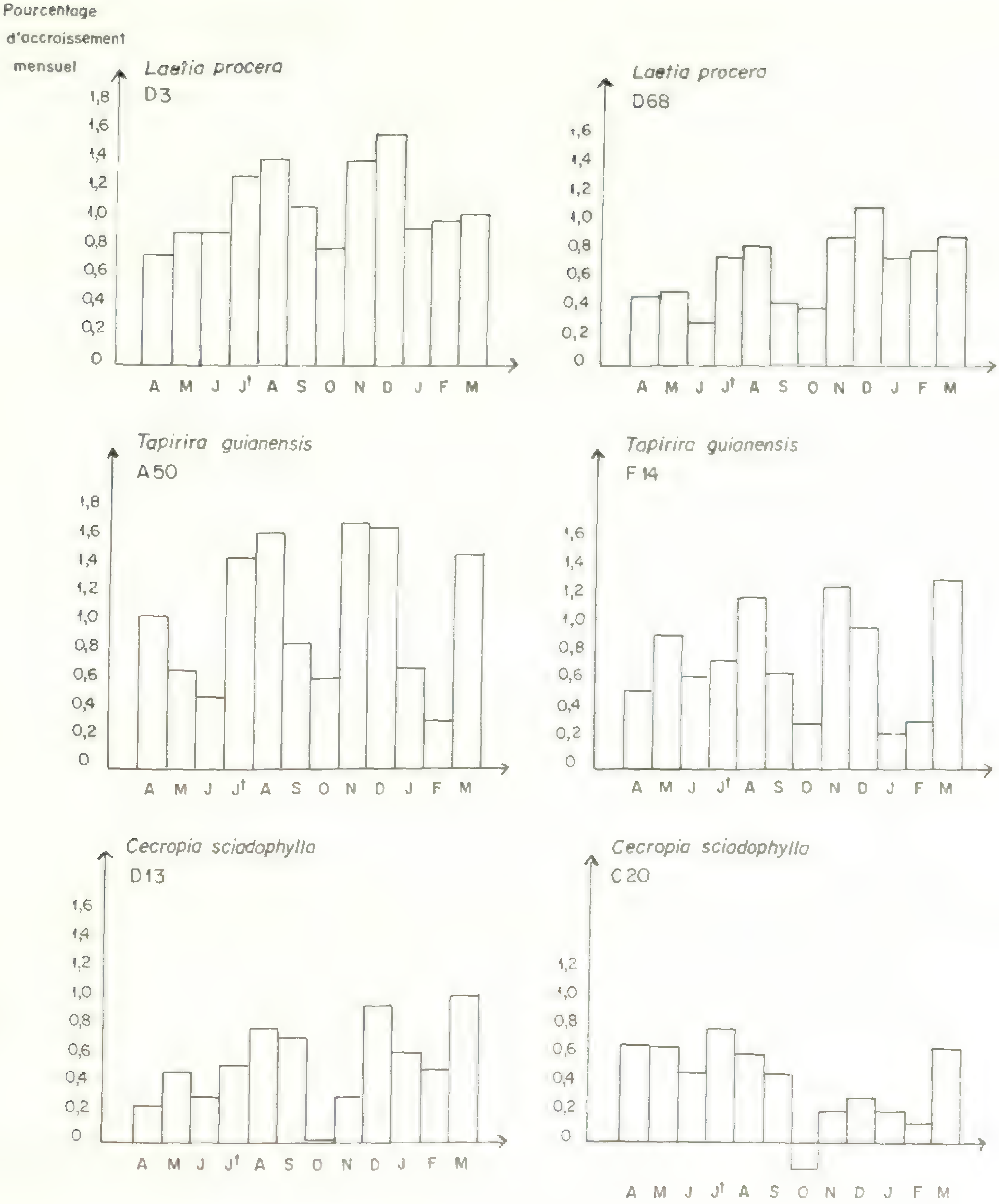


FIG. 2. — Accroissement mensuel individuel d'espèces de végétation secondaire.

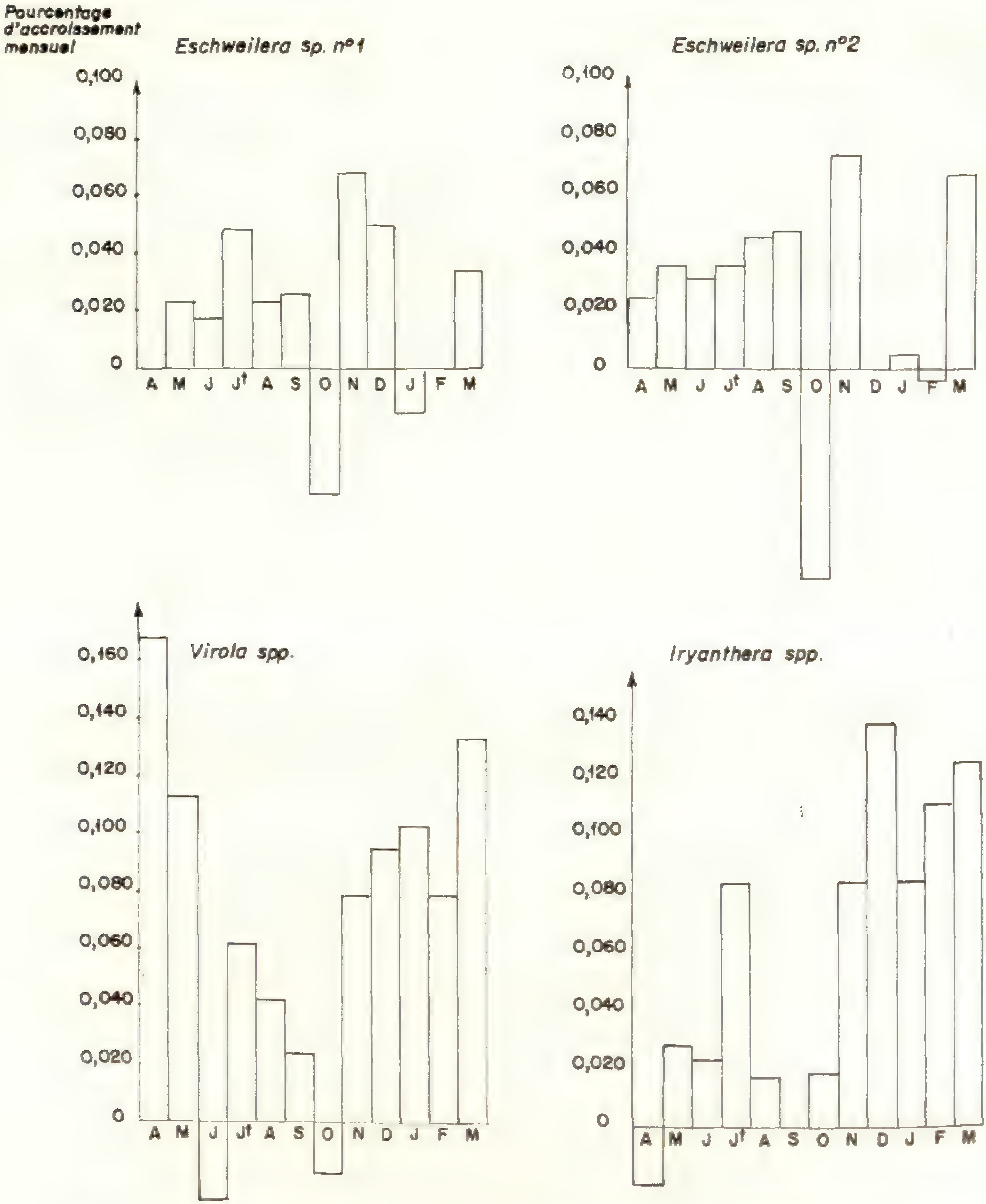


Fig. 2 (suite). — Accroissement mensuel individuel d'espèces de végétation secondaire.

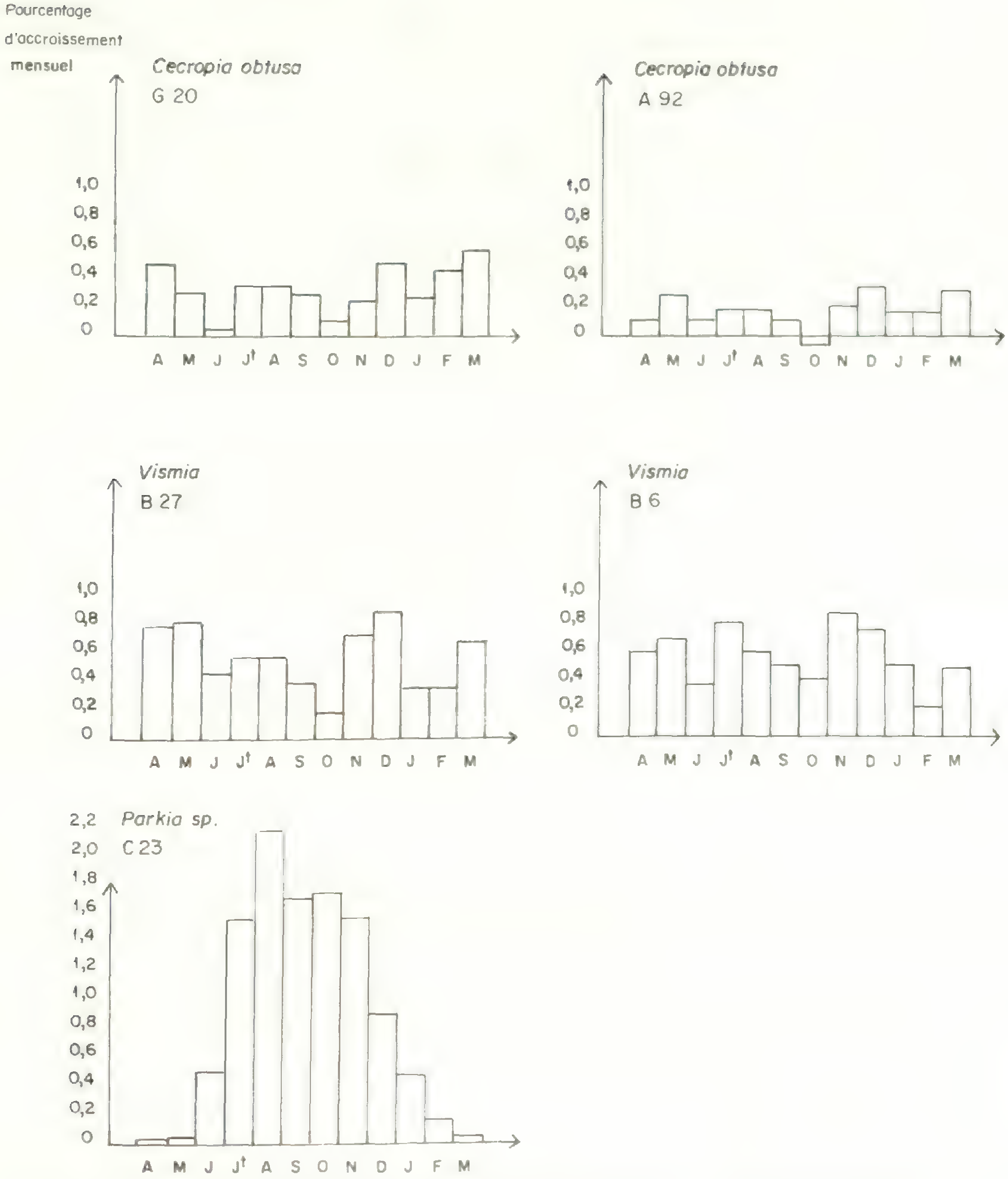


FIG. 2 (suite). — Accroissement mensuel individuel d'espèces de végétation secondaire.

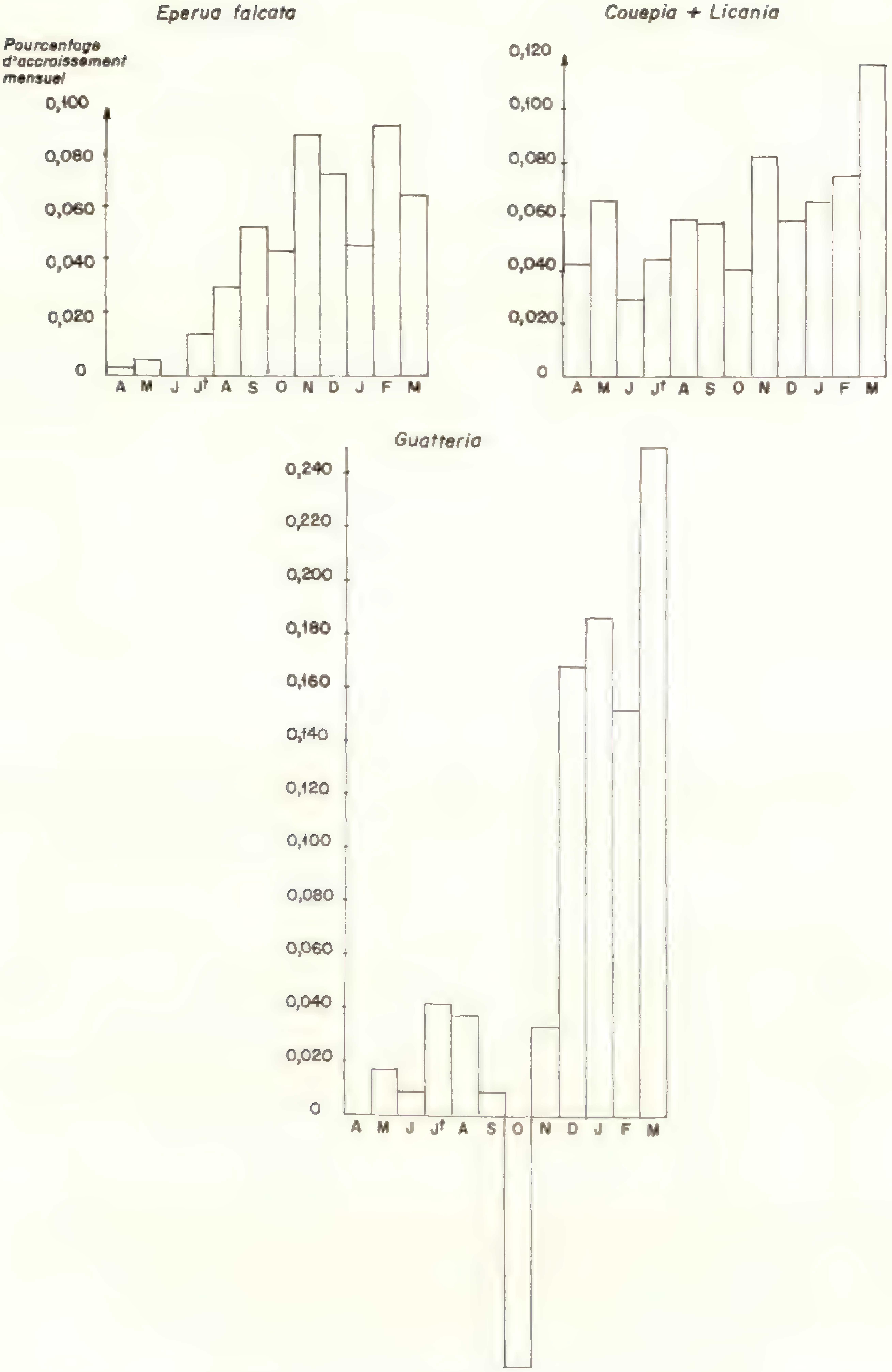


FIG. 2 (suite). — Accroissement mensuel individuel d'espèces de végétation secondaire.

1. RELATIONS ENTRE L'ACCROISSEMENT ET LES TYPES DE SOL

Les tableaux I A, I B, I C et I D montrent que le pourcentage d'accroissement moyen annuel est le plus élevé sur la parcelle C (0,808 %) sur sols hydromorphes qui sont donc les plus hygrophiles. Une explication, au moins partielle peut être proposée : Des différences significatives de croissance entre C d'une part, A, B et D d'autre part, sont observées pendant la « grande saison sèche » (septembre à décembre) et la « petite saison sèche » (février en 1979), ainsi que l'indique le tableau VII ci-dessous exprimant les pourcentages d'accroissement mensuel en saison sèche et les différences entre C et les autres parcelles.

TABLEAU VII. — POURCENTAGE DES ACCROISSEMENTS MENSUELS EN SAISON SÈCHE : DIFFÉRENCES ENTRE C ET LES AUTRES PARCELLES

Mois / Parcelle	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Fév.	TOTAL	DIFFÉRENCE DE CROISSANCE
C	1,36	0,98	1,55	1,64	1,47	7,00	100 %
A C-A	0,11 1,25	— 0,47 1,45	1,47 0,08	0,47 1,17	0,41 1,06	1,99 5,01	— 71 %
B C-B	0,43 0,93	— 0,24 1,22	0,71 0,84	0,54 1,10	0,30 1,17	1,74 5,26	— 75 %
D C-D	0,19 1,17	— 1,07 — 2,05	0,86 0,69	1,39 0,25	0,97 0,50	2,34 4,66	— 66 %

Ces différences sont particulièrement nettes en octobre, mois le plus sec pendant lequel C est la seule parcelle dont les arbres présentent un accroissement globalement positif : il est probable que les arbres trouvent en C, dans la nappe phréatique sous-jacente, l'eau nécessaire à leur développement, ce qui n'est pas le cas dans les autres parcelles. C'est avec la parcelle B que cette différence est la plus sensible. Alors que l'on aurait pu penser que les sols hydromorphes constituaient un handicap (asphyxie), ils semblent au contraire favoriser la croissance des arbres au moins en saison sèche.

Deux remarques complètent cet essai d'explication :

— le nombre d'individus/ha est inférieur en C par rapport aux autres parcelles, surtout en ce qui concerne les arbres de petit diamètre ;

— de ce fait, la surface basale/ha est ainsi légèrement inférieure (cf. PUIG, 1979). La concurrence pour la lumière et pour l'eau y est moins dure, ce qui peut aussi expliquer que la croissance soit plus rapide en C.

2. RELATIONS ENTRE L'ACCROISSEMENT ET LES DIFFÉRENTS TAXONS

En forêt primaire, comme on pouvait le supposer, des différences de croissance apparaissent entre les taxons (cf. tableau II). Certains ont une croissance relativement plus rapide : *Myristicaceæ*, *Virola* surtout et *Iryanthera*, *Chrysobalanaceæ* et *Guatteria*. Les *Lecythidaceæ* ont une croissance très lente.

Mais le plus important est la très grande différence des vitesses de croissance entre les arbres de forêt primaire et ceux de forêt secondaire, ainsi qu'on pouvait s'y attendre (BUDOWSKI, 1961). Dans la parcelle de végétation secondaire, les pourcentages d'accroissement sont, en moyenne, 12 fois plus élevés qu'en forêt primaire. Les *Lætia* et *Tapirira* ont une croissance très rapide (> à 10 %), les *Cecropia* et *Vismia* plus lente (< à 10 %). Chez 5 individus la circonférence des troncs n'a pas changé.

La différence entre les deux bois canons, *C. obtusa* et *C. sciadophylla*, est intéressante à discuter. Dans les premiers stades de la régénération, *C. obtusa* est 5 à 10 fois plus fréquent que *C. sciadophylla* ; à trois ans la densité entre les espèces s'équilibre, mais la répartition par classes de diamètre traduit déjà l'aptitude de *C. sciadophylla* à supplanter *C. obtusa* qui demeure très important dans les classes de diamètre inférieur à 3 cm (PRÉVOST, 1979) alors que *C. sciadophylla* domine dans les classes supérieures ou égales à 5 cm. Le cas des *Vismia* est comparable à celui de *Cecropia obtusa*, et parmi les 5 individus dont la circonférence des troncs n'a pas changé, on trouve 3 *Vismia*. Une nouvelle mesure systématique de tous les individus de cette parcelle particulièrement dense (283/1000 m² à partir de 5 cm de diamètre), en mai 1980 (âgée donc de 7 ans), renforce cette hypothèse : 20 individus sont observés morts sur pied et défeuillés ou déjà à terre (1 *Vismia* de 43 cm de diamètre a entraîné dans sa chute plusieurs arbres) ; parmi ces 20 individus on note 6 *Cecropia obtusa*, 6 *Vismia spp.* mais aucun *Cecropia sciadophylla*.

Nos observations sur les accroissements des espèces de végétation secondaire correspondent à celles publiées par BROWN (1919) aux Philippines et rapportées par RICHARDS, (1952) et par MURPHY (1970) à Puerto Rico. Les chiffres donnés par GOUDET (1975) concernent des espèces papetières introduites à titre expérimental en Côte d'Ivoire :

- — *Trema orientalis* (L.) Blume (*Ulmaceæ*) : accroissement annuel de 4,03 % ;
- — *Cecropia peltata* L. (*Moraceæ*) : augmente son aire basale de 5,31 % ;
- — *Eucalyptus deglupta* Blume (*Myrtaceæ*) : 4,4 cm d'accroissement annuel ;
- — *Gmelina arborea* Roxb. (*Verbenaceæ*) : plus de 5 cm.

3. RELATIONS ENTRE L'ACCROISSEMENT ET LES CLASSES DE DIAMÈTRE

Les tableaux IV et V montrent que les pourcentages d'accroissement sont plus importants pour les classes de petit diamètre (5 à 20) que pour celles de grand diamètre (40 à 60). On aurait pu croire que les arbres de petit diamètre croissent plus vite en hauteur (attirance de la lumière) qu'en diamètre, par rapport à ceux de grand diamètre. En fait dans ces classes de petit diamètre tous les arbres sont en croissance (hauteur et diamètre) ce qui n'est pas le cas de celles de moyen et grand diamètres où certains arbres ont déjà atteint leur dimension maximale (ensemble du présent). La croissance moyenne est donc relativement plus élevée pour les arbres de petits diamètres. On remarque que la classe de diamètre comprise entre 20 et 30 cm correspond à un ralentissement brutal de la croissance (0,226 % au lieu de 0,703 pour $10 < ø < 20$). Deux observations complémentaires permettent de l'expliquer au moins partiellement :

— d'une part, dans cette classe, une partie des arbres ont atteint leur taille maximale (ensemble du présent) et ne se développant plus, font diminuer le pourcentage moyen de croissance de l'ensemble de la classe ;

— d'autre part, cette classe occupe dans l'espace un biovolume important correspondant à une strate ou la densité des individus est relativement élevée. La concurrence pour l'utilisation de l'énergie l'est aussi, et de ce fait la croissance des individus qui continuent de croître (ensemble d'avenir) est ralentie. Elle reprendra, plus rapide, lorsque le biovolume aura plus d'espace disponible pour se développer.

4. RELATIONS ENTRE L'ACCROISSEMENT ET LA PLUVIOMÉTRIE

Nous avons vu précédemment que l'accroissement est lié à l'humidité du sol, particulièrement en saison sèche, et la figure 3 montre que le pourcentage d'accroissement moyen des arbres dépend largement de la pluviométrie.

— Pour les arbres de forêt primaire, à la diminution de la pluviométrie constatée d'avril à octobre, se superpose également une diminution et un arrêt de l'accroissement des arbres qui se manifeste par une « constriction ».

Pour expliquer ce phénomène de « constriction » qui peut paraître étrange, il faut distinguer la croissance réelle de la croissance mesurée. Cette dernière comprend la croissance réelle plus un gonflement de l'écorce dû à une imbibition d'eau. Mais ce gonflement est réversible, et en saison sèche, cette eau qui participait au gonflement est utilisée par la plante ou évaporée et provoque donc cette « constriction » qui correspond simultanément à un arrêt de la croissance.

Les accroissements relativement élevés observés en novembre et en mars correspondent à une reprise des pluies succédant à un mois particulièrement sec.

— Pour les arbres de végétation secondaire la même dépendance de l'accroissement par rapport à la pluviométrie peut s'observer (Fig. 4) avec en particulier deux minimums d'accroissement en octobre et en février, correspondant aux minimums de pluies de la grande et de la petite saison sèche.

DAWKINS (1956) avait déjà trouvé une corrélation entre l'accroissement diamétral et la pluviométrie sous climat sec de l'Ouganda. Au Surinam, SCHULZ (1960) a également remarqué une corrélation entre période sèche et croissance minimale ou même « constriction » des troncs (p. 232-233).

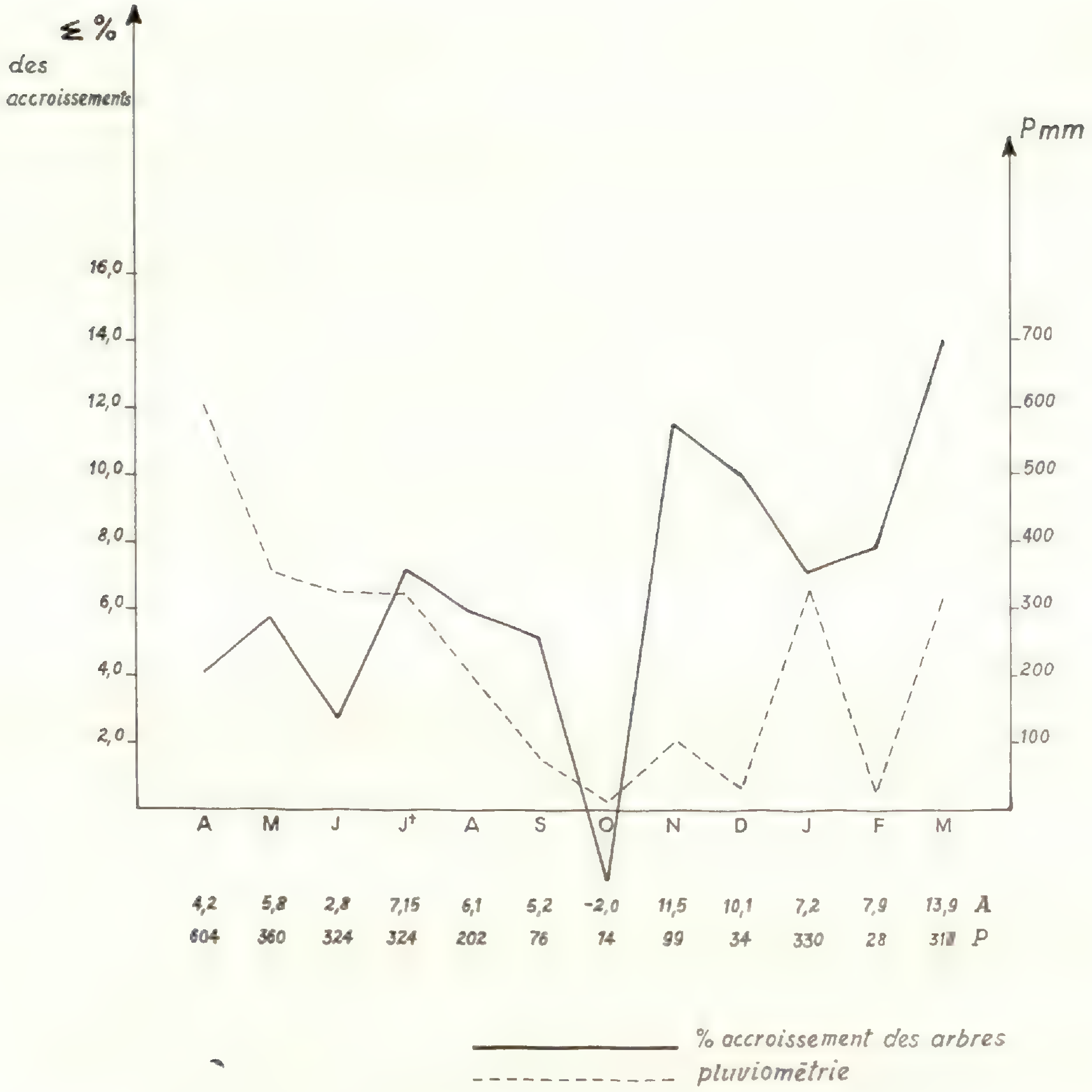


Fig. 3. — % d'accroissement et pluviométrie en forêt primaire.

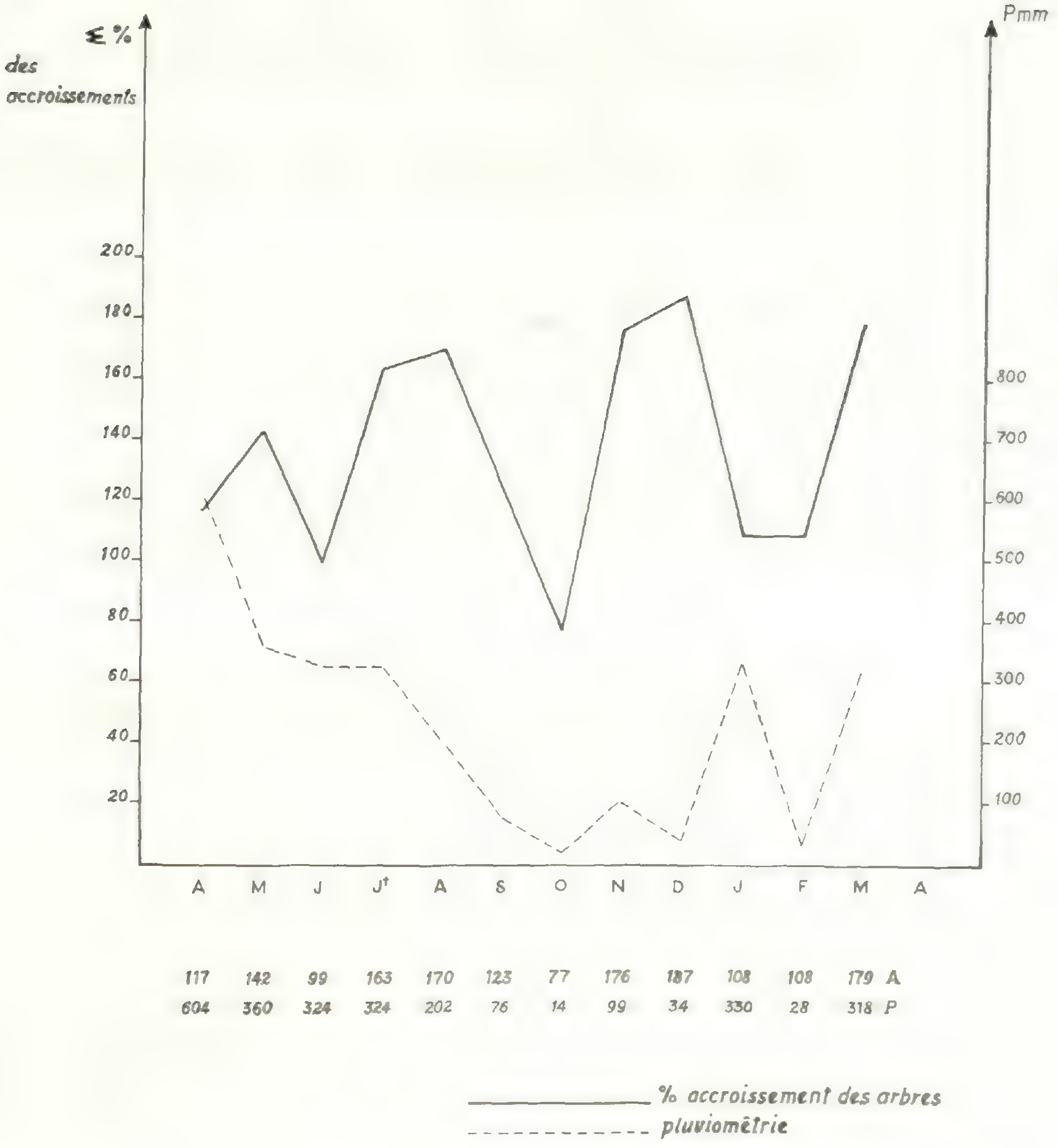


FIG. 4. — % d'accroissement et pluviométrie en forêt secondaire.

CONCLUSION

La très grande différence des vitesses de croissance entre les arbres de forêt primaire et ceux de forêt secondaire est remarquable. Les pourcentages d'accroissement sont en moyenne 12 fois plus élevés en végétation secondaire. Pour la forêt secondaire ces vitesses d'accroissement correspondent dans l'ensemble aux résultats trouvés dans d'autres pays tropicaux dans des conditions comparables. Il n'en est pas de même en forêt primaire où la vitesse de croissance est ici exceptionnellement lente.

En Guyane, comme ailleurs, ces accroissements varient d'une espèce à l'autre, certains étant rapides, d'autres lents, les unes comme les autres montrant de toute façon des variations saisonnières.

Les accroissements varient aussi en fonction du type de sol, principalement des réserves d'eau du sol, mais surtout de la pluviométrie. Un net ralentissement de la croissance s'observe en saison sèche avec même dans bien des cas une « constriction » du diamètre, soit une diminution de volume. Les individus à croissance rapide supportent mieux le manque d'eau que ceux à croissance lente.

Remerciements : Nous tenons à remercier Georges Cremers du Centre ORSTOM de Cayenne, qui a participé sur le terrain aux mesures des accroissements.

BIBLIOGRAPHIE

Boulet, R. & al., 1979. — Relations entre organisation des sols et dynamique de l'eau en Guyane Française septentrionale. *Sciences du sol* 3 (18).

Brown, W. H., 1919. *Vegetation of Philippine Mountains.* Manilla.

Budowski, G., 1961. — *Studies on forest succession in Costa Rica and Panama.* Thesis, Yale University, USA, 189 p.

Franson, C. G. B., 1970. — The course of growth of Pinus caribea var. hondurensis throughout the year in West Malaysia. *Malay. Forester* 33 (3) : 240-242.

Goudet, J. P., 1975. — Plantations expérimentales d'espèces papetières en Côte d'Ivoire. *Bois et Forêts des Tropiques* 159 (1) : 3-27.

Hopkins, E. R., 1968. — Fluctuations in the girth of regrowth Eucalyptus stems. *Australian Forestry* 32 (2) : 95-110.

Huttel, C. & Bernhard-Reversat, F., 1975. — Recherches sur l'écosystème de la forêt subéquatoriale de basse Côte d'Ivoire. V. Biomasse végétale et productivité primaire, cycle de la matière organique. *La Terre et la Vie* 29 : 203-228.

Lieth, H., 1973. — Primary production : Terrestrial ecosystems. *Human Ecology* 1 (4) : 303-332.

Murphy, P. G., 1970. — *Tree growth at El Verde and the effects of ionizing radiation.* In Odum & Pigeon, a tropical rain forest, a study of irradiation and ecology at El Verde, Porto-Rico, Vol. 2, D : 141-171.

Nicholson, D. I., 1958. — One year's growth of Shorea smithiana in North Borneo. *Malay. Forester* 21 (3) : 193-196.

Prévost, M.-F., 1979. — *Recru de trois ans après coupe de type papetier.* Rapport ORSTOM, Cayenne, Multigr., 9 p., 5 fig. + 5 tabl.

Prévost, M.-F. — *Évolution d'une jeune forêt secondaire entre six et sept ans après coupe, piste de Saint-Élie, Guyane.* Bull. Liaison du groupe de travail D.G.R.S.T., nº 3, ORSTOM, Cayenne (à paraître).

Puig, H., 1979. — Production de litière en forêt guyanaise : résultats préliminaires. *Bull. Soc. Hist. Nat. Toulouse* 115 (3-4) : 338-346.

Richards, P. W., 1952. — *The tropical rain forest.* Cambridge University Press, 450 p.

Rodin, L. E. & Bazilevic N. I., 1968. — *World distribution of plant biomass.* UNESCO. Coll. Copenhague, p. 45-52.

Schulz, J. P., 1960. — Ecological studies on rain forest in Northern Surinam. *Verhand. Kon. Ned. Akad. Wetensch. Afd. Natuurk*, ser. 2, 53, 267 p., Amsterdam.

Bull. Mus. natn. Hist. nat., Paris, 4ᵉ sér., **3**, 1981
section B, *Adansonia,* nᵒ 2 : 173-177.

The Ceylonese species of *Balanocarpus* Bedd. *(Dipterocarpaceæ)*

A. J. G. H. Kostermans

Summary : Two species of *Balanocarpus* are known from Ceylon, one (*B. kitulgallensis*) described here for the first time, the other (*B. brevipetiolaris* (Thw.) Alston), formerly included in *Hopea* by Ashton.

Résumé : Deux espèces de *Balanocarpus* existent à Ceylan, l'une (*B. kitulgallensis*) dont la première description est donnée ici, l'autre (*B. brevipetiolaris* (Thw.) Alston), placée dans le genre *Hopea* par Ashton.

A. J. G. H. Kostermans, Visiting Professor, University of Peradeniya, Dept. of Botany, Sri Lanka.

BALANOCARPUS Beddome

Forest Man., Addend. : 236 (1873) ; Fl. Sylvat., *tab. 330 & 331* (1874) ; Trimen, Handb. Fl. Ceylon 1 : 130 (1893) ; Brandis, J. Linn. Soc. 31 : 106 (1895) ; Alston, *in* Trimen, Handb. Fl. Ceylon 6 (Suppl.) : 26 (1931) ; Gamble, Fl. Madras : 84 (1935) ; Bole, Kew Bull. 1951 : 145-146 (1951) ; Ashton, Blumea 20 (2) : 359 (1972), as a synonym of *Hopea*.

Trees. Stipules minute, early caducous. Flowers in axillary panicles, the rachis bearing distichous racemes. Calyx of 5 imbricate segments, somewhat united at the base. Petals 5, somewhat connate at the base (falling as a rosette) ; corolla cup-shaped or urceolate, the apical part of the lobes obliquely enrolled. Stamens 15 (or irregular from 9 to 15) in two whorls (outer of 10), very small ; filaments triangular, flat ; anthers small, sub-globose, deeply divided into 2 parts, dehiscent laterally ; connectival appendage filiform, as long as the anthers. Ovary elongate-ovate, merging into a sub-conical style ; stigma punctulate. Fruit elongate-ovate, glossy, longitudinally striped or ridged, strongly apiculate. Sepals somewhat enlarged under the fruit, not wing like, the 3 outer ones with thickened saccate base, strongly imbricate ; the two inner ones thinner, the sepals more or less adpressed to the fruit. Embryo of two unequal cotyledons, each deeply divided into two parts.

Type species : *Balanocarpus erosa* Beddome.

The genus is represented in Malesia and in India (2 species) ; it was described by Beddome after two S. Indian species : *B. erosa* and *B. utilis*.

Date de publication : 10.10.1981.

Dyer, J. Bot. 3 : 154 (1874), concluded that his *Hopea longifolia*, Fl. Brit. Ind. 1 : 309 (Jan. 1874), based on *Beddome s.n.* from Tinnevelly, S. India, was conspecific with *Balanocarpus utilis* Beddome, Fl. Sylv. : *tab. 330* (1874) and Gamble accepted the reduction, Fl. Madras : 84 (1915).

Bole (Kew Bull. 1951 : 145-146) discussed the status of *Dioticarpus barryi* Dunn (Kew Bull. 1920 : 337), a genus which Dunn had separated from *Balanocarpus* because of the 2-winged fruit. Bole examined the two only fruit bearing specimens of *Dioticarpus barryi* Dunn in the Madras Herbarium, *Coimbatore 3464* (the type specimen in Kew has no fruit, neither drawing of fruit) and arrived at the following conclusion, after having studied the literature of the Malesian species :

« Foxworthy, J. Arn. Arb. 27 : 347 (1946), in his account of the distribution of *Dipterocarpaceæ*, is inclined to consider *Balanocarpus erosa* Bedd. as a species of *Hopea* Roxb. The author (Bole) of the present note very reluctantly has to disagree from such a view until further anatomical and morphological evidence be brought forward. The fruit morphology of these two species of *Balanocarpus* (i.e. *B. erosa* Bedd. and *B. heimii* King) is so different from that of *Hopea* Roxb., that their retention in a separate genus seems to be justified ».

How Ashton, Blumea 20 (2) : 369 (1972), who quotes Bole can conclude : « Bole's correct reduction of the genus *Balanocarpus* to *Hopea* » is a riddle as Bole concluded just the opposite !

Of *Balanocarpus utilis* Bole believed, that it was conspecific with *Dioticarpus barryi* Dunn, but as he was aware, that fruit of *Dioticarpus* had 2 wings and *Balanocarpus* no wings, he made the nonsensical assumption, that both kinds of fruit could occur on the same tree, " this point needs further elucidation from field-workers » (Bole). Bole apparently never was in the field !

But notwithstanding Bole's own suggestion for waiting for confirmation, he proceeded to refer *Balanocarpus utilis* to *Hopea*, giving *Dioticarpus barryi* as a synonym.

It goes without saying, that *Balanocarpus utilis* is not a *Hopea* and that *Dioticarpus barryi* is not conspecific with it. The latter should be compared with *Hopea wightiana.*

If *Balanocarpus* has to be accomodated in another genus, the logical choice is *Shorea*, not *Hopea*, because of the three slightly larger, at base thickened sepals under the fruit. The number of stamens militates against *Shorea*, but since Ashton included *Doona* with 15 stamens in *Shorea*, also this obstacle is gone.

I am not inclined to make hasty conclusions, and as *Balanocarpus* with its 2 Indian and 2 Ceylonese species is a close unit, I prefer to retain it as a separate genus.

In his Manual of Dipterocarp trees of Brunei State : 91 (1964), Ashton included the 3 Ceylonese species of *Hopea* (including *Balanocarpus brevipetiolaris*) in the section *Hopea*, characterized by a scalariform nervation and a smooth bark or regularly flaky. Since then he included *Balanocarpus brevipetiolaris* in *Hopea* with *reticulate* venation, which upsets the sectional subdivision.

Moreover *B. brevipetiolaris* is very close to *B. kitulgallensis*, the latter with scalariform reticulation. By creating sections, based on nervation, closely related species may become separated.

Key to the ceylonese species

1. Leaves coriaceous, venation reticulate, subacuminately gradually tapered, 3-5 × 7-14 cm, with 5-7 pairs of lateral nerves..................... 1. *B. brevipetiolaris*
1′. Leaves chartaceous, secondary nerves scalariform, caudate-acuminate, 2-3.5 × 4.5-5 cm, with 3 (rarely 4) pairs of lateral nerves............. 2. *B. kitulgallensis*

1. **Balanocarpus brevipetiolaris** (Thw.) Alston

In Trimen, Handb. Fl. Ceylon 6 : 26 (1931) ; Ashton, *in* Dassanayake, Revised Handb. Fl. Ceylon 1 (2) : 172 (1977) and *ibid.* 1 : 376 (1980), as a synon. of *Hopea brevipetiolaris* (Thw.) Ashton.
— *Shorea brevipetiolaris* Thw., *in* Trimen, J. Bot. 23 : 205, *tab. 11, fig. 22, 23* (1885) ; Handb. Fl. Ceylon 1 : 130 (1893), as a doubtful synon. of *Balanocarpus* (?) *zeylanicus* Trim. ; Brandis, J. Linn. Soc. 31 : 108 (1895) ; Worthington, Ceylon Trees : 69 (1959) ; Ashton, *l.c.* : 172 (1977) and *ibid.* : 376 (1980), as a synon. of *Hopea brevipetiolaris.* — Typus : *Thwaites C.P. 4008, s. loc.*, ster.
— *Hopea brevipetiolaris* (Thw.) Ashton, Blumea 20 (2) : 359 (1972) ; *in* Dassanayake, *l.c.* : 172 (1977) and *ibid.* : 376 (1980).
— *Balanocarpus* (?) *zeylanicus* Trimen, J. Bot. 27 : 161 (1889) ; Handb. Fl. Ceylon 1 : 130, *tab. 14* (1893) ; Brandis, J. Linn. Soc. 31 : 108 (1895) ; Lawis, Veget. Prod. Ceylon : 43 (1934) ; Ashton, *l.c.* : 172 (1977) and *ibid.* : 376 (1980), *in syn.* ; type : Unnumbered specimen in bud from a cultivated tree in the Botan. Gard., Peradeniya (PDA).

Type : see note below.

Tree, up to 20 m high, dbh. 90 cm, coppicing at the base, bole regular, sometimes branchlets pendulous. Buttresses none or small ; bark smooth, greyish to tawny brown, in older trees rough, dark brown, peeling in strips, thin, live bark pale yellow brown, sapwood dark brown, hard. Pendulous branches very densely brown puberulous (hairs erect), disappearing on non-pendulous ones. Stipules narrowly triangular, 1-2 mm, early caducous. Leaves coriaceous, glabrous, ovate, 3-5 × 7-14 cm, gradually tapered to a blunt, subacuminate acumen, base rounded to cordate ; above glossy dark green, smooth, midrib slender, impressed, lateral nerves inconspicuous or slightly impressed ; below paler, glossy, midrib rather slender, prominent, lateral nerves slender, rather erect, slightly arcuate, prominulous, 5-7 pairs, sometimes with pits in the axils ; secondary nerves not scalariform ; reticulation obscure. Petiole 4-13 mm long, either very densely puberulous (hairs erect) or glabrous, slit-like channeled above.

Panicles slender, 1-3 from leaf axils, singly branched, 4-18 cm long, slightly (denser on basal part of main peduncle), very minutely puberulous, the spreading, alternate branches slender, up to 5 cm long, bearing 5-10 flowers. Pedicels slender, 1-2 mm long. Sepals broadly ovate, acutish, subequal, 2 mm long, free to the base, erect-patent. Petals pale yellow, slightly connate at base into a cup-shaped urceolate cup, 4 mm long (dropping as a cup-shaped rosette, 4-5 mm in diam., apical part convolute sideways). Stamens (from 9 to 15), some opposite the others, irregular (in one tree), very small ; filaments long, white, very broadly triangular, the apical part filiform, anthers 0.25-0.50 mm, subglobose, connectival appendage filiform, acute, as long as the anther. Ovary smooth, elongate ovoid with as long, acute, narrowly conical style.

Fruit elongate ovoid, acutish, apiculate, glossy, smooth, up to 13 × 10 mm, striated, pericarp thin, brittle, the persistent calyx lobes adpressed to the fruit, glabrous, ovateorbicular, the 3 outer ones thicker, thickened at the base, hardly longer than the inner two, up to 5 mm long. Embryo green ; each of the unequal cots completely divided into two parts (TRIMEN).

DISTRIBUTION : Now only found on the slopes and the summit of Doluwe and Dun Kande, near Kurunegala, up to 600 m altitude ; as trees are found at the base of Dunkande near Arankelle and at the hills opposite it, it may be assumed that the species must have been common also in the plains between the hills.

ECOLOGY : A normally developed tree with straight bole of 20 m height, was found at the base of Dunkande near Arankelle. The tree is extremely common on the flat top of Doluwe Kande at 600 m alt. and its adjacent slopes, but because of adverse conditions it is here stunted with short, crooked boles, sprouting several boles, and more coppicing than the trees lower down, (although these have numerous root-suckers). The bark of older, regular tree boles looks quite different from the smooth, greyish younger stages. Trees with long pendulous branches were seen occasionally.

NOTES : The type specimen is a sterile shoot from an unknown locality (ASHTON says from Doluwe Kande, perhaps based on an assumption). It shows the deeply cordate leaves and dense puberulence of a young tree. TRIMEN stressed that its origin was not known and he added it to the synonymy of his own species : *Balanocarpus zeylanicus* with an interrogation mark, stressing in a note, that THWAITES's sterile shoot might represent another species. As *B. zeylanicus* is based on another type specimen, TRIMEN did not transfer *Shorea brevipetiolaris* Thw. to *Balanocarpus*, as ASHTON says, but created a new species, adding in synonymy as a doubtfull synonym *Shorea brevipetiolaris* Thw. and hence his name is not illegitimate (as ASHTON says).

There is one specimen in Peradeniya with flowers in bud, collected in the Peradeniya Garden, which is probably the specimen mentioned by TRIMEN. I have indicated this as the lectotype specimen.

In the description ASHTON calls the tree " medium sized, but up to 35 m tall and up to 3 m girth ". This is perhaps a mistake for feet (not meters). The petals are more orbicular-ovate to orbicular then oblong-ovate as described by ASHTON and their enrolled, oblique tip which is so characteristic, is not described, neither the cup-shaped or urceolate corolla. The statement, that there are 10 or 15 stamens is wrong, I have counted them in 50 flowers : there are 9, 10, 11, 12, 13, 14 or mostly 15 stamens, some opposite each other. The garden specimen flowered in May, during 2 weeks after a long (4 weeks) period of flower development.

The name *Dunmala*, given by ASHTON is wrong. *Dummala* (not *Dunmala*) means resin and is given to any Dipterocarpaceous tree, when no other name is known (*dummala* from dhuma, Sanskrit = fume, used as an incense). Our tree produces hardly any resin and nobody collects it.

SPECIMENS EXAMINED : *Ashton 2053*, Doluwe Kande, ster. (PDA) ; *2105*, cult. in Botan. Garden, Peradeniya, April, buds (PDA) ; *de Silva 49, 51*, *eod. loc.*, May, fl. (PDA) ; *s.n.*, *eod. loc.*, Aug., fr. (PDA) ; *Jayasuriya & Balasubramaniam 537*, Kurunegala, Dunkande, Arankelle, ster. (PDA) ; *540*, Doluwe Kande (PDA) ; *Kostermans 28441*, cult. in Botan. Garden, Peradeniya, April, fl. (AAU, G, L) ; *28459*, Kurunegala, Dunkande, Arankelle, May, fl. (PDA) ; *28467*, Doluwe Kande, May, buds (AAU, G, L, PDA) ; *Livera s.n.*, cult. in Botan. Garden, Peradeniya, June, young fr. (PDA) ; *Meijer 372*, Kurunegala, Dunkande, Arankelle (PDA) ; *819*, cult. in Botan. Garden, Peradeniya, July, young fr. (PDA) ; *J. M. Silva s.n.*, *eod. loc.*, July, fr. (PDA) ; *ibid.*, April, buds (PDA) ; *s. coll. C.P. 4008*, Kurunegala Distr., N.W., ster. (PDA) ; *s. coll.*, *s.n.*, Doluwe Kande, Sept. 1888, young fr. (PDA) ; *ibid.*, May 1884, buds (PDA) ; *ibid.*, Dec. 1883, young pl. (PDA) ; *ibid.*, cult. in Botan. Garden, Peradeniya, Jan. 1888, fl. (PDA).

2. **Balanocarpus kitulgallensis** Kosterm., *sp. nov.*

Arbor mediocris, remulis sub-penduliferis, foliis chartaceis glabris ovatis caudato-acuminatis parvis concoloribus, supra lævibus nervo mediano prominulis vel planis pilosis, subtus dense minutissime reticulatis, nervo mediano tenuibus prominulis, costis gracilibus prominentibus, prominulis, prominente arcuatis 3 raro 4 paribus, nerviis secundariis parallelis horizontalibus gracilibus conjunotis, petiolis gracilibus dense pilosis, paniculis paucifloris, filiformibus subglabris parvis, fructus subsessilibus, sepalis æqualis basi incrassatis, imbricatis, parte connatis, fructus immaturus anguste ovoideus acutis nitidis.

TYPUS : *Kostermans 28385* (holo-, L).

Tree 6 m, dbh. 10 cm. Bark smooth, light brown, thin. Live bark 3 mm, light brown. Branchlets sub-pendulous, slender, densely pubescent (hairs erect). Leaves chartaceous, ovate, 2-3.5 × 4.5-5 cm, caudate-acuminate (acumen slender, up to 1.5 cm long), base rounded ; above glossy, glabrous, except the slightly prominulous slender midrib (may be also level with the surface), which is densely pilose, lateral nerves faint ; below glabrous, except hirsute domatia in the axils of the strongly arcuate, 3 (rarely 4) pairs of slender, prominent lateral nerves, midrib slender, prominent, secondary nerves faint, prominulous, parallel, all horizontal. Petiole slender, 5-8 mm long, very densely pubescent (hairs erect).

Infructescences axillary, filiformous, very sparsely, very minute puberulous, rather few-flowered, few-branched, paniculate, up to 5 cm long, the longest filiform branches 2 cm long.

Fruit almost sessile, sub-globose, up to 8 × 10 mm, glabrous, glossy, the 5 sepals of about equal length, thickened at the base, strongly imbricate, ca. 10 mm long, ovate, acutish, the basal 1-2 mm connate. The 3 outer slightly larger and thicker. Fruit elongate-ovoid, acute, smooth, glossy with style remnant.

DISTRIBUTION : Only known from the type locality.

NOTE : Close to *B. brevipetiolaris*, but differs by the smaller, chartaceous leaves with few (3 versus 5-7) pairs of lateral nerves, a more minute reticulation and typical horizontal, parallel secondary veins, the filiform, almost glabrous, much smaller panicles (not panicles of racemes) and the almost sessile fruit (flowers). Stamens were not present at the time of collection.

SPECIMENS EXAMINED : *Kostermans 27385*, Kitulgalle, across Kelaniya R. near a flat rock-bottommed tributary, which ends opposite the Kitulgalle Resthouse, alt. 150 m, May, young fr. (AAU, G, L, PDA) ; *28485*, *ibid.*, May, ripe fr. (AAU, G, L, PDA).

ADDENDUM

ASHTON (Gard. Bull. Singapore 31 : 27. 1978) accomodated *Balanocarpus heimii* King in a new genus : *Neobalanocarpus* Ashton. He gave it the status of a *nomen novum*, but it is a new genus.

Bull. Mus. natn. Hist. nat., Paris, 4^e sér., **3**, 1981
section B, *Adansonia*, n° 2 : 179-184.

L'ovule au cours de la vie des fleurs non pollinisées chez les *Orchideæ* et les *Neottieæ* (*Orchidaceæ*)

Y. Veyret

Résumé : De nouveaux exemples montrent que chez les *Orchideæ* et les *Neottieæ* les primordiums ovulaires sont formés avant la pollinisation ; ils sont rudimentaires dans des espèces des genres *Orchis* L., *Ophrys* L., *Platanthera* Rich., *Cephalanthera* Rich., ou mieux développés avec un sac embryonnaire à plusieurs noyaux dans des espèces des genres *Listera* R. Br. et *Epipactis* Zinn et même complet dans un *Epipactis*.

Summary : New examples of rudimentary ovular primordiums in some species of the genus *Orchis* L., *Ophrys* L., *Platanthera* Rich., *Cephalanthera* Rich., and of ovules provided with embryo sac with several nuclei in some species of the genus *Listera* R. Br. and *Epipactis* Zinn and even 8 in an *Epipactis* before pollination.

Yvonne Veyret, Laboratoire de Phanérogamie, Muséum national d'Histoire naturelle, 16 rue Buffon, 75005 Paris, France.

En 1954, Afzelius signalait que chez *Epipogium aphyllum* Sw. le sac embryonnaire, en l'absence de toute pollinisation, était entièrement constitué, bien qu'avec un nombre réduit, mais normal, de 4 noyaux, et prêt à être fertilisé.

Un état aussi avancé dans le développement des ovules n'avait jamais été mis en évidence antérieurement chez les Orchidacées. On savait seulement que chez quelques espèces de *Cypripedieæ* du genre *Cypripedium* L., *Orchideæ* des genres *Orchis* L., *Ophrys* L., *Gymnadenia* Rich. et *Himantoglossum* Sprengel, et *Neottieæ* des genres *Gastrodia* R. Br., *Listera* R. Br. et *Limodorum* Boehmer, les ovules de fleurs non pollinisées présentent déjà un certain développement, quoique le plus souvent d'une façon rudimentaire, contrairement à ce qui se produit chez les *Epidendreæ* en général, où les ovules se trouvent sous une forme méristématique. Ces premières observations sont dues à Ward (1880), Guignard (1886), Heusser (1915) et Kusano (1915).

Des observations semblables étaient ensuite faites sur d'autres espèces d'*Orchideæ* : *Dactylorchis* (L.) Verm. (Heslop-Harrison, 1957), *Cynorkis* Thou. et *Tylostigma tenellum* Schltr. (Veyret, 1975), et de *Neottieæ* : *Hetæria shikokiana* (Tohda, 1967), *Listera nipponica* Makino (Abe, 1972), *Epipactis papillosa* Franch. & Savat. (Satô, 1974) et *E. thunbergii* A. Gray, *Sarcoglottis acaulis* (Smith) Schltr.[1] (Veyret, 1975) : de plus, les dessins de N. Hallé (1977) représentant des coupes d'ovaires d'espèces néo-calédoniennes dans les

---

Date de publication : 10.10.1981.

[1] Espèce qui nous avait été remise sous le nom de *Stenorrhynchus sp.*, employé dans notre publication de 1975.

2 genres d'*Orchideæ* et 30 de *Neottieæ*, bien que d'après des spécimens d'herbier le plus souvent, laissent supposer qu'il doit y avoir un certain développement des ovules dans la plupart des espèces, en l'absence probable de toute pollinisation.

Chez quelques autres espèces de ces 2 tribus, dont les ovaires ont été examinés à d'autres fins par différents auteurs, il semblerait qu'il en soit de même, mais ce phénomène n'a pas été mentionné ou précisé ; et pourtant il paraît devoir être un caractère dont l'intérêt n'est pas négligeable, en lui-même, et comme indicateur de phylogénie.

Les espèces d'Orchidacées ayant fait l'objet des présentes investigations appartiennent aux genres *Orchis* L., *Ophrys* L. et *Platanthera* Rich. pour les *Orchideæ*, *Listera* R. Br., *Epipactis* Zinn et *Cephalanthera* Rich. pour les *Neottieæ*. Certains de ces genres avaient donc été examinés antérieurement, mais les toutes premières observations manquaient de la précision que nous donnent les techniques modernes de préparations microscopiques, et l'âge de la fleur des espèces étudiées était rarement signalé, l'état de développement de l'ovule pouvant progresser avec le temps.

ORCHIDEÆ

Chez *Orchis simia* Lam., l'ovaire d'une jeune fleur renferme en majorité de très jeunes ovules où, seule, l'archéspore s'est différenciée et le tégument interne est à peine ébauché (Pl. 1, *1*). Dans une fleur âgée le développement est à peine meilleur, mais l'ovule commence à se courber vers une position anatrope.

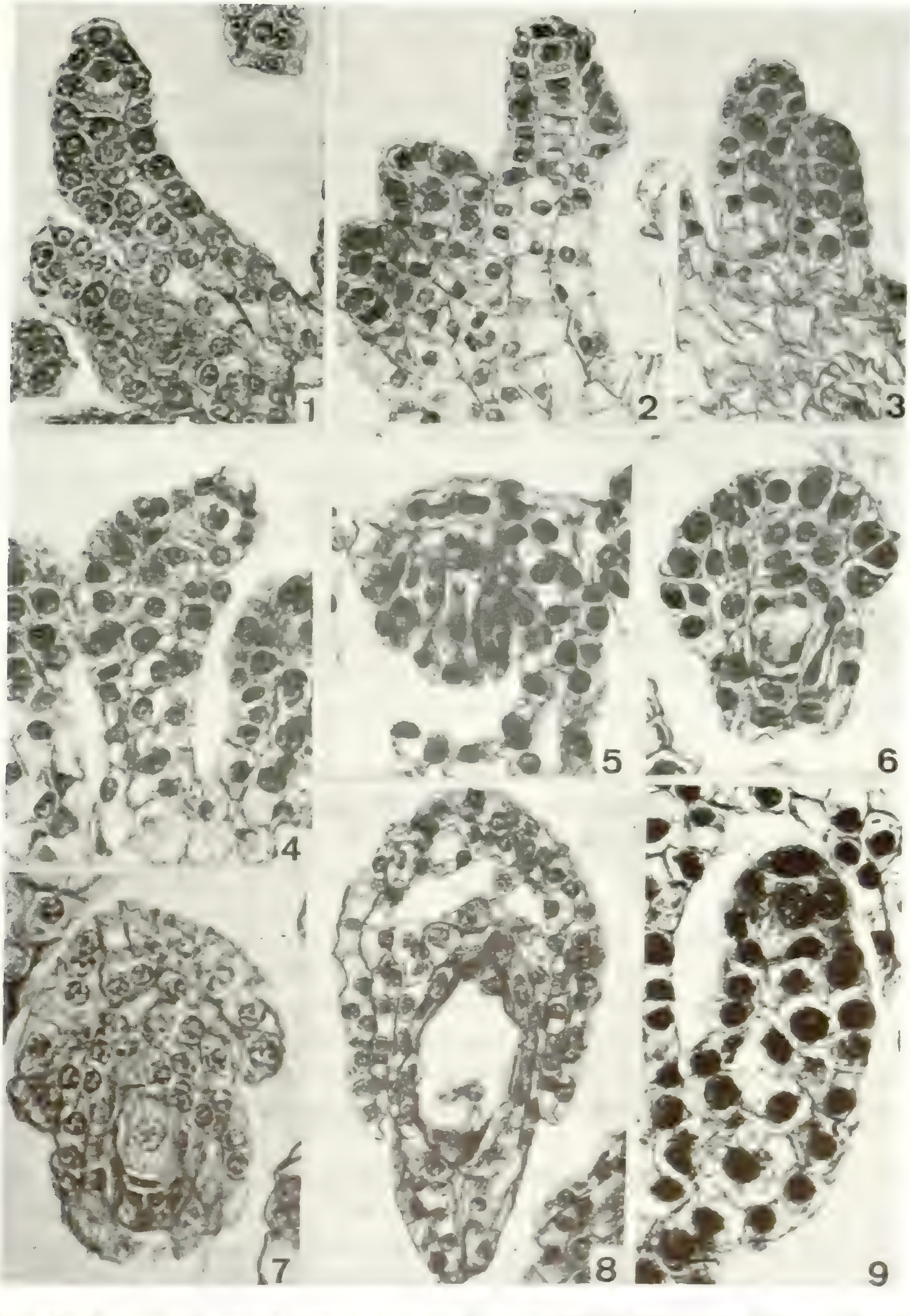
Chez *Orchis purpurea* Hudson, espèce souvent pourvue d'une grappe bien fournie, que les coupes soient faites dans les ovaires des fleurs du sommet, du milieu ou de la base de l'inflorescence, l'état des ovules est le même et à peine meilleur que dans l'espèce précédente (Pl. 1, *2*).

L'ovaire conserve sa fraîcheur plus longtemps que le périanthe, et dans des fleurs bien fanées de ces 2 *Orchis*, on peut constater, à l'aide de préparations extemporanées d'ovules entiers, que le tégument interne forme seulement un petit manchon à la base du nucelle. Depuis l'épanouissement de la fleur l'ovule n'aura donc subi qu'un faible développement.

Il en est de même chez *Platanthera chlorantha* (Custer) Reichb. ; pourtant les ovules de cette espèce sont les plus rudimentaires qui soient connus chez les *Orchideæ* ; en effet dans une inflorescence de 8 fleurs, donc d'âges différents, le nucelle ne présente aucune différenciation (Pl. 1, *3*), ou à peine la cellule archésporiale se devine-t-elle dans quelques ovules de la première fleur apparue.

Chez *Ophrys insectifera* L., dans la très jeune fleur dont le labelle n'est pas encore tout-à-fait déployé, le développement des ovules est un peu meilleur que chez les espèces précédentes : ils sont pourvus d'une archéspore et d'un tégument interne bien évident et commencent à se courber sur leur funicule (Pl. 1, *4*). Ce phénomène se passe dans la quatrième fleur d'une inflorescence alors que dans la première, au même moment, l'ovule a complètement acquis sa position anatrope, l'archéspore s'est agrandie, allongée surtout, et se trouve prête à fonctionner directement comme cellule-mère des macrospores ; le tégument interne arrive au niveau de celle-ci et le tégument externe est déjà presque aussi long que l'interne (Pl. 1, *5*). Nous n'avons pas cependant pu observer le stade qui aurait pu être atteint dans des fleurs fanées, les ovules étant trop abîmés dans le matériel dont nous disposions.

Toutes ces *Orchideæ* proviennent de la région de Buno-Bonnevaux (Essonne).



Pl. 1. — **Orchis simia** Lam. : **1**, ovule dans une jeune fleur. — **Orchis purpurea** Hudson : **2**, ovule dans une fleur âgée. — **Platanthera chlorantha** (Custer) Reichb. : **3**, primordiums ovulaires dans une jeune fleur. — **Ophrys insectifera** L. : **4**, ovule au moment de l'anthèse ; **5**, ovule dans une fleur plus âgée. — **Listera ovata** (L.) R. Br. : **6**, ovule dans une jeune fleur. — **Epipactis atrorubens** (Hoffm.) Besser : **7**, ovule d'une fleur d'un jour. — **Epipactis helleborine** (L.) Crantz : **8**, ovule quelques jours après l'anthèse. — **Cephalanthera longifolia** (L.) Fritsch : **9**, ovule dans une jeune fleur. (Tous × 400, sauf fig. 8 × 300).

NEOTTIEÆ

Dans une fleur entr'ouverte de *Listera ovata* (L.) R. Br., les ovules se trouvent à des états différents de leur développement, c'est-à-dire depuis la cellule-mère du sac embryonnaire au sac à 3 noyaux, ce dernier stade étant toutefois assez rare. Peu après, un certain nombre de sacs embryonnaires possèdent 4 noyaux. Ces sacs, s'ils devaient être complets — et apparemment ils ne le sont pas — avec un nombre réduit de noyaux, ne sont toutefois pas encore organisés ; suivant certains auteurs en effet (Tuschnjakowa, 1929 ; Hagerup, 1947 ; Savina, 1978), le sac embryonnaire de cette espèce renferme respectivement 8, 4 et 4 à 6 noyaux ; les nombres chromosomiques sont aussi très divers et il pourrait peut-être y avoir un rapport, dans certains cas, entre ces 2 caractères.

Chez *Epipactis atrorubens* (Hoffm.) Besser, nos observations montrent qu'entre la première et la dixième fleur épanouie d'une même inflorescence, c'est-à-dire entre des fleurs âgées de 1 à 4 jours environ, les ovules pouvaient passer de l'état à 3 ou 4 spores et même de cellule-mère du sac embryonnaire (Pl. 1, *7*) à celui de sac embryonnaire à 2 noyaux.

Chez *Epipactis helleborine* (L.) Crantz, le développement des ovules est encore meilleur puisque les sacs embryonnaires atteignent généralement le stade à 2 noyaux peu de temps après l'anthèse. Quelques jours après, l'ovule peut se trouver au stade 4 et parfois 8 noyaux (Pl. 1, *8*) ; le sac embryonnaire renferme donc son nombre complet de noyaux ; les antipodes et les noyaux polaires sont à leur place, les synergides et la cellule-œuf aussi, mais celles-ci n'ont pas encore acquis leur organisation définitive. A ce stade le tégument interne est bien développé, le tégument externe n'atteint pas tout-à-fait le niveau de la base de l'ovule mais il commence déjà à se séparer du tégument interne dans sa partie supérieure. Ces observations ont été faites au cours de 2 étés (1978 et 1980) aux conditions climatiques très différentes et ont abouti aux mêmes résultats.

Chez *Cephalanthera longifolia* (L.) Fritsch, l'ovule est le plus rudimentaire qui soit connu, après ceux encore méristématique du *Vanilla planifolia* Andrews (= *V. aromatica* Sw.) et à l'état d'ébauches de primordiums de quelques *Sobraliinæ* néotropicales dont la place au sein des *Neottieæ* est parfois contestée. En effet, on peut à peine distinguer l'archéspore au sommet du nucelle au moment de l'anthèse de cette Céphalanthère (Pl. 1, *9*) ; cet état demeure stationnaire durant toute la vie de la fleur non pollinisée.

Le *Listera* et les *Epipactis* ont été récoltés dans la région de Buno-Bonnevaux ; la Cephalanthère dans un champ de vignes abandonné au pied du Mt. Fenouillet, La Crau (Var).

La récapitulation de tous les renseignements recensés à cette date chez les *Orchideæ* et les *Neottieæ* permet de conclure que chez les *Orchideæ* d'Europe les primordiums ovulaires sont rudimentaires et n'évoluent que très peu en l'absence du stimulus bien connu que constitue la pollinisation, excepté chez *Himantoglossum hircinum* Sprengel où les téguments des ovules sont relativement assez bien développés mais où l'archéspore a seulement évolué en cellule-mère de macrospores (Heusser, 1915). Cependant chez divers *Cynorkis* et le *Tylostigma* malgaches les ovules arrivent à être pourvus d'un sac embryonnaire à plusieurs noyaux.

Par contre chez les *Neottieæ* le développement est généralement meilleur puisque les sacs embryonnaires renferment plusieurs noyaux et sont même complets dans *Epipogium* *aphyllum* Sw. (Afzelius, 1954), *Epipactis papillosa* Franch. & Savat. (Satô, 1974), *E. helleborine* (L.) Crantz. Seuls, parmi les exemples bien connus, *Epipactis thunbergii* A. Gray (Satô, 1974) et *Cephalanthera longifolia* (L.) Fritsch sont une étonnante exception avec leurs primordiums ovulaires aussi peu développés que ceux de certaines *Orchideæ* d'Europe, mais ils sont toutefois déjà présents, alors que chez les Orchidacées épiphytes « exotiques » les placentas sont totalement dépourvus d'ovules.

On ne peut cependant s'empêcher de remarquer que les ovaires de *Cephalanthera longifolia* sont étroits et tordus comme ceux de certains genres d'*Orchideæ* : *Orchis*, *Platanthera*, dont les primordiums ovulaires sont très rudimentaires, alors que ceux des *Epipactis atrorubens*, *E. helleborine* et *Listera ovata* sont larges et courts et que les fleurs de ces dernières espèces sont résupinées par torsion du pédicelle, ce qui semble convenir à un meilleur développement de ces ovaires. Satô (1974) a pu constater que les ovaires des fleurs d'*Epipactis papillosa* s'accroissaient progressivement avant la pollinisation, mais, qu'il n'en est pas de même pour *E. thunbergii* où les primordiums ovulaires ne semblent pas dépasser le stade archéspore.

Il y a probablement, bien sûr, des exceptions dans tout domaine végétal, mais l'état de meilleur développement des ovaires d'*Orchideæ* et surtout de *Neottieæ*, avant la pollinisation, est manifeste.

La formule qui caractérisait ordinairement l'ovaire des Orchidacées : pas de pollinisation, pas d'ovule, perd donc de plus en plus de sa généralisation. Ce n'est apparemment que dans les espèces les plus évoluées, celles de la tribu des *Epidendreæ*, que « la plante ne consent les dépenses nécessaires à ce développement supplémentaire que si la fécondation est garantie » (Mangenot, 1958).

Remerciements : MM. les Professeurs J.-F. Leroy, Directeur du Laboratoire de Phanérogamie du Muséum d'Histoire Naturelle de Paris et J. L. Guignard, Directeur du Laboratoire de Botanique de la Faculté de Pharmacie de Châtenay-Malabry nous ont accueillie dans leurs services au sein desquels nous avons pu mener à bien ce travail.

BIBLIOGRAPHIE

Abe, K., 1972. — Contributions to the embryology of the family Orchidaceæ. VI. Development of the embryo sac in 15 species of Orchids. *Sci. Rep. Tôhoku Univ.* 36 : 135-178.

Abe, K., 1976. — A reinvestigation of the development of the embryo sac in Gastrodia elata Blume (Orchidaceæ). *Ann. Bot.* 40 : 99-102.

Afzelius, K., 1954. — Embryo-sac development in Epipogium aphyllum. *Svensk Bot. Tidskr.* 48 : 513-520.

Guignard, L., 1886. — Sur la pollinisation et ses effets chez les Orchidées. *Ann. Sci. Nat.*, 7e sér., 4 : 202-240.

Hagerup, O., 1947. — The spontaneous formation of haploid, polyploid and aneuploid embryos in some Orchids. *Det. Kgl. Dansk. Vidensk. Selskab. Biol. Meddel.* 20 : 1-22.

Hallé, N., 1977. — Orchidacées. *Flore de la Nouvelle-Calédonie et dépendances* 8, 565 p.

Heslop-Harrison, J., 1957. — The physiology of reproduction in Dactylorchis. I. Auxin and the control of meiosis, ovule formation and ovary growth. *Bot. Not.* 110 : 28-43.

Heusser, K., 1915. — Die Entwicklung der generativen organe von Himantoglossum hircinum Spr. (= Loroglossum hircinum Rich.). *Beih. Bot. Centralb. Abh.* 12 : 218-277.

Kusano, S., 1915. — Experimental studies on the embryonal development in an Angiosperme. *J. Coll. Agric. Univ. Tokyo* 6 : 7-120.

Mangenot, G., 1968. — Orchidales. *Encyclopedia universalis* 12.

Moore, D. M. & Webb, D. A., 1976. — Orchidaceæ. *Flora Europeæ* 5.

Satô, Y., 1974. — Embryological studies in the japanese Epipactis (Orchidaceæ). *Sci. Rep. Tohôku Univ.*, ser. 4 (Biol.), 37 : 33-45.

Savina, G. I., 1978. — Certain peculiarities in the embryology of Orchids. *Proc. Indian nat. Sci. Acad.* 44 : 141-145.

Tanaka, R. & Kamemoto, H., 1974. — List of chromosome numbers in species of the Orchidaceæ. In Withner : *The Orchids. Scientific studies.*

Tohda, H., 1967. — An embryogical study of Hetæria shikokiana, a saprophytic orchid in Japan. *Sci. Rep. Tôhoku Univ.*, ser. 4 (Biol.), 33 : 83-95.

Tuschnjakowa, M., 1929. — Embryologische und zytologische Beobachtungen über Listera ovata (Orchidaceæ). *Planta* 7 : 29-44.

Veyret, Y., 1975. — Sur le développement des ovules avant la pollinisation chez certaines Orchidacées (Orchideæ et Neottieæ). *C. R. Acad. Sci.*, ser. D, 280 : 2761-2763, pl. I.

Veyret, Y., 1981. — Quelques aspects du pistil et de son devenir chez quelques Sobraliinæ (Orchidaceæ) de Guyane. *Bull. Mus. natn. Hist. nat., Paris*, ser. 4, section B, *Adansonia*, 3 (1) : 75-83.

Ward, H. M., 1880. — On the embryo sac development of Gymnadenia conopsea. *Quart. J. Microsc. Soc.* 10 : 1-18.

Bull. Mus. natn. Hist. nat., Paris, 4e sér., **3**, 1981
section B, *Adansonia*, nº 2 : 185-199.

Phyllantheæ de Madagascar. II : à propos du « complexe » *Phyllanthus nummulariæfolius* Poir. — *Phyllanthus tenellus* Roxb.

J. F. Brunel & J. Roux

Résumé : L'étude comparative d'un ensemble de populations confirme la coexistence, à Madagascar, de deux espèces distinctes bien que voisines, *P. tenellus* Roxb. et *P. nummulariæfolius* Poir. Cette dernière, hétérogène, doit être subdivisée en deux sous-espèces, qui sont définies.

Summary : Evidence is given by a comparative study of different populations that two species, closely neighbouring but distinct, *P. tenellus* Roxb. and *P. nummulariæfolius* Poir. coexist in Madagascar. Moreover the last one is found heterogenous and must be divided into two subspecies which are defined.

J. F. Brunel, Laboratoire de Biologie Végétale, Université du Bénin, B.P. 1515, Lomé, Togo.
J. Roux, Laboratoire de Morphologie expérimentale, Institut de Botanique, Université L. Pasteur, 67083 Strasbourg Cedex, France.

Parmi les *Phyllantheæ* que nous avons pu observer et récolter dans le centre et le sud de Madagascar, figurent un certain nombre de représentants du genre *Phyllanthus* L., que leurs fleurs mâles pentastaminées, à filets libres, leurs fleurs femelles à long pédoncule capillaire, et leurs graines à surface verruqueuse rattachent à la section *Pentandra* Webster (1967)[1].

Selon Léandri (1958), les plantes concernées peuvent être uniformément rapportées, pour la région considérée, au *Phyllanthus nummulariæfolius* Poiret, espèce que cet auteur tient pour éminemment variable dans son appareil végétatif et reproducteur, toutes les variantes observées devant être, à son avis, regardées comme de simples écomorphoses. Par contre, pour Webster (1967), ce polymorphisme correspond en réalité à la coexistence de deux espèces, au demeurant très voisines : *P. nummulariæfolius* Poir. et *P. tenellus* Roxburgh.

Le nombre de récoltes analysées, et surtout l'observation sur le vivant de leur descendance, nous paraissent apporter suffisamment d'éléments clarifiant le problème, pour justifier la présente note.

Date de publication : 10.10.1981.

[1] Sans préjuger ici de l'homogénéité de cette section, que l'ensemble des *Phyllanthus* africains correspondants conduira peut-être à découper en plusieurs subdivisions.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

Nous avons observé, dans la région de Fort-Dauphin et de Tananarive, 7 populations, retenues pour leur phénotype chaque fois différent, au moins sur le terrain. La liste en est la suivante :

Population nº 1 : Station biologique de Berenty, aux environs d'Amboasary-Sud ;
nº 2 : Andranovato, aux environs de Fort-Dauphin ;
nº 3 : Bord de lagune, à Vinanibe, près de Fort-Dauphin ;
nº 4 : Sous-bois de la forêt, à Vinanibe ;
nº 5 : Jardin privé, à Fort-Dauphin ;
nº 6 : Bord de l'Océan, à Fort-Dauphin ;
nº 7 : Station de l'Institut Malgache de Recherches Appliquées (I.M.R.A.), aux environs de Tananarive.

Dans chaque cas, ont été collectés des échantillons de référence, pour mise en herbier, et des semences, destinées à fournir des « populations expérimentales ». Celles-ci, cultivées simultanément et en conditions uniformes (cultures synchrones) afin d'assurer leur comparaison optimale, ont été réalisées sous la même numérotation que la population d'origine, au Jardin d'Essais du Laboratoire de Biologie Végétale de l'Université du Bénin, à Lomé (Togo).

Ces populations « malgaches » artificielles ont été comparées en outre à deux autres, cultivées en même temps et de la même façon, l'une d'origine guadeloupéenne et rapportée à *P. tenellus* Roxb. (population T), la seconde issue de sujets entretenus à l'Université d'Orsay sous la détermination de *P. nummulariæfolius* Poir., et qui proviendraient de graines récoltées en Imérina, c'est-à-dire dans la région de Tananarive (Population N).

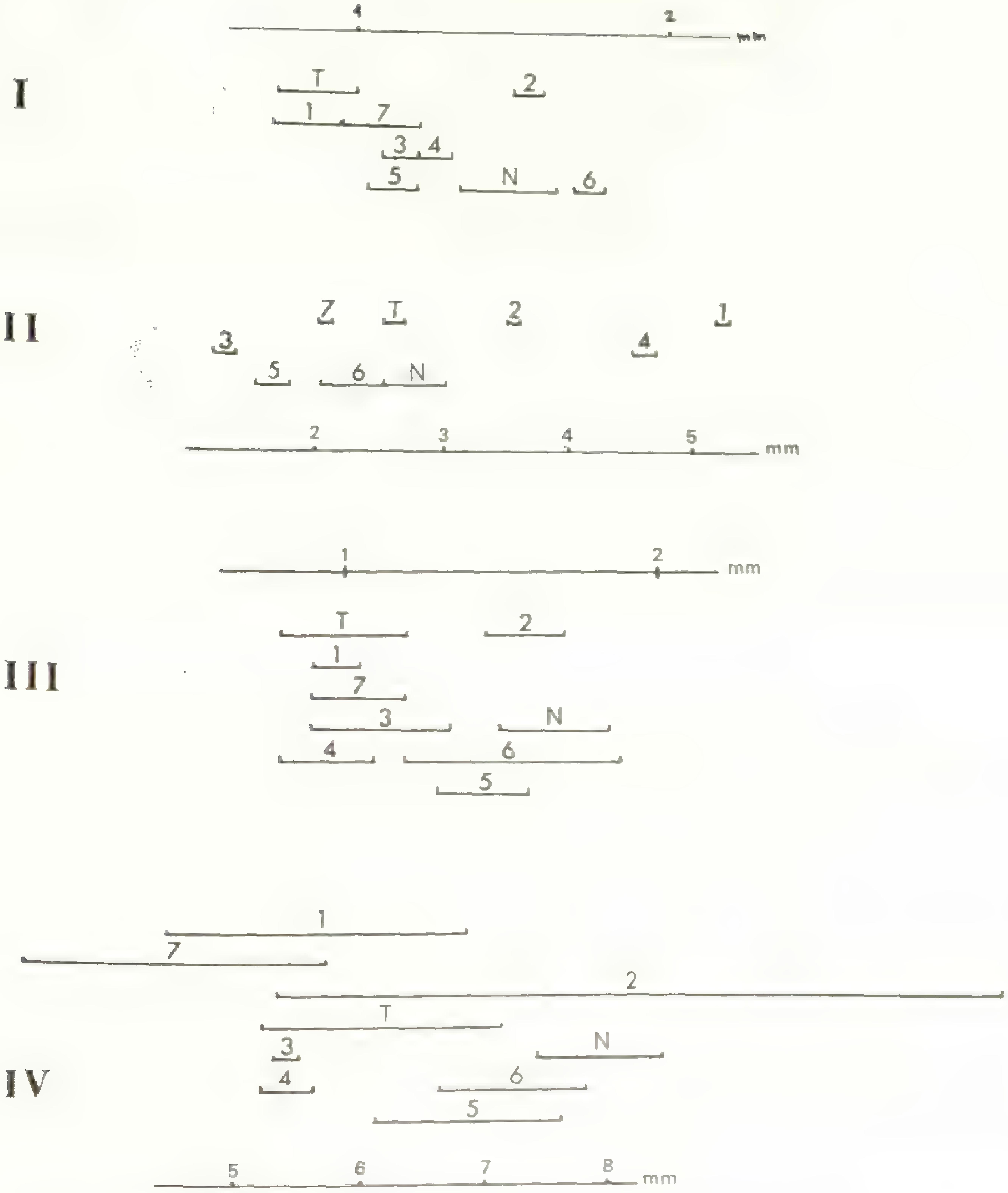
Un avantage supplémentaire de ces cultures expérimentales, est de permettre une analyse morphologique complète, sur des bases statistiques, à tous les stades de développement des individus. D'autre part, les examens de laboratoire, nécessaires, par exemple à l'étude de la méïose de la morphologie pollinique, ou aux numérations chromosomiques, peuvent être pratiquées de la sorte, dans les conditions les plus favorables.

Ainsi, les numérations chromosomiques ont été effectuées sur écrasements d'anthères immatures et colorées au carmin acétoferrique, ce qui constitue également l'occasion de rechercher d'éventuelles anomalies méiotiques. La morphologie du pollen a été analysée à partir d'étamines prélevées à l'anthèse, ce pollen faisant l'objet d'un double examen. L'acétolyse de ces étamines sur lame, selon une technique simplifiée dérivée de la méthode d'Erdtman (Brunel, 1975 ; Punt, 1962), permet en effet, au microscope photonique, une étude à la fois quantitative et qualitative des caractéristiques polliniques en fournissant une « population » de grains parfaitement mûrs et identiquement traités. L'emploi complémentaire du *MeB* facilite d'autre part l'interprétation de l'ornementation de l'exine.

RÉSULTATS

1. **Les données morphologiques**

De toute évidence, les conditions écologiques standard réalisées à Lomé, diffèrent sensiblement des écologies originelles. Or, la première constatation ressortant des cultures



Diagrammes biométriques établis sur les populations expérimentales (la numérotation de ces populations est la même que celle des populations ayant fourni les semences) : **I**, cataphylles : longueur des stipules : **II**, ramule plagiotrope en fin de croissance : longueur des entrenœuds de la zone médiane : **III**, feuilles assimilatrices des ramules plagiotropes : longueur des stipules : **IV**, feuilles assimilatrices des ramules plagiotropes : longueur du limbe, sur la zone mediane de ramules en fin de croissance.

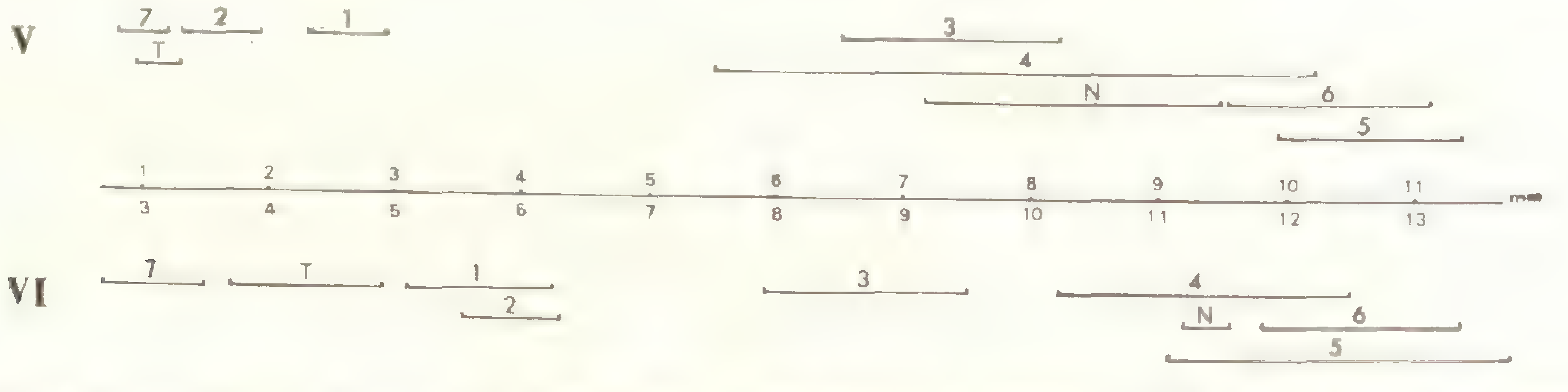
expérimentales, est que les populations obtenues conservent, pour l'essentiel, les caractéristiques de la population mère, et partant, gardent leur individualité les unes par rapport aux autres.

Certes, certains caractères qualitatifs peuvent être modifiés en culture : ainsi, les populations expérimentales 5 et 6, provenant toutes deux de Fort-Dauphin, et distinguées surtout, à l'origine, par une coloration différente des épidermes, perdent alors ce critère différentiel. Mais du point de vue biométrique en particulier, les conditions togolaises paraissent intervenir tout au plus en amplifiant l'écart entre les mesures extrêmes (minima et maxima) encadrant la valeur moyenne : les différences mesurables, enregistrées au départ entre les populations, se révèlent dans leur grande majorité comme relativement constantes et indépendantes des conditions écologiques : elles ne peuvent être considérées comme relevant de simples écomorphoses.

Les données biométriques fournies par les populations expérimentales sont, toutefois, diversement instructives.

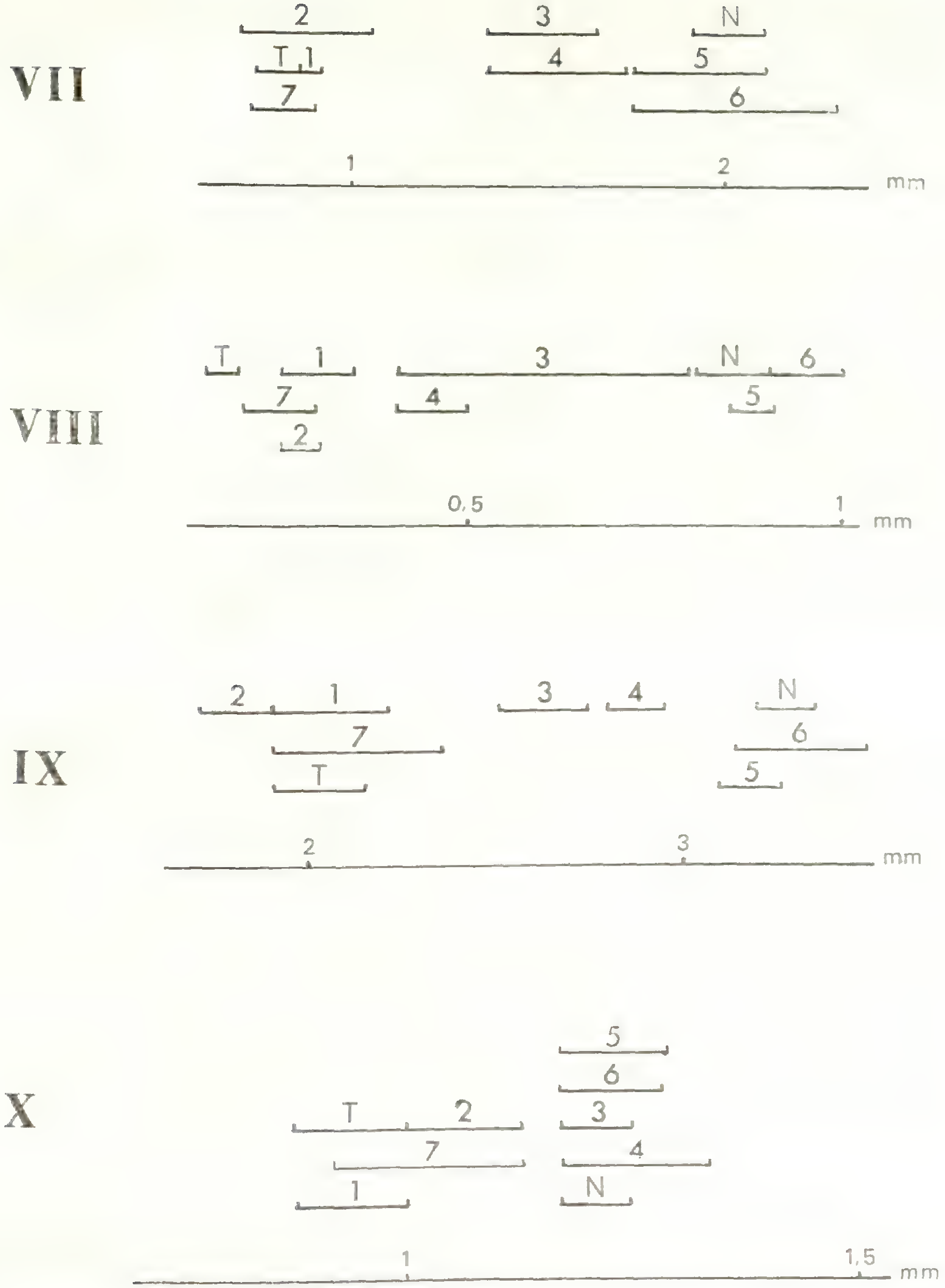
Les mesures relatives à l'appareil végétatif se dispersent, en effet dans leur ensemble, en des continuums qui apparaissent peu propices de prime abord, à des regroupements de populations. Il en est ainsi, notamment, pour nombre de caractères végétatifs utilisables pourtant, chez d'autres *Phyllanthus* herbacées, pour justifier certaines coupures systématiques. Les diagrammes I à IV illustrent assez bien l'existence de ces variations apparemment subcontinues, en représentant respectivement, pour chaque population étudiée, la gamme de longueur des stipules cataphyllaires sur l'axe principal orthotrope (diagramme I), celle des entrenœuds dans la région moyenne des ramules plagiotropes en fin de croissance (diagramme II), celle des stipules des feuilles assimilatrices sur ces ramules plagiotropes (diagramme III), et enfin, celles de feuilles assimilatrices, sur la zone médiane de ces mêmes ramules en fin de croissance (diagramme IV).

Par contre, les mesures réalisées sur les organes reproducteurs dont l'importance taxonomique n'a nul besoin d'être rappelée, font très clairement ressortir l'existence de deux grands ensembles, rassemblant chaque fois les mêmes populations.



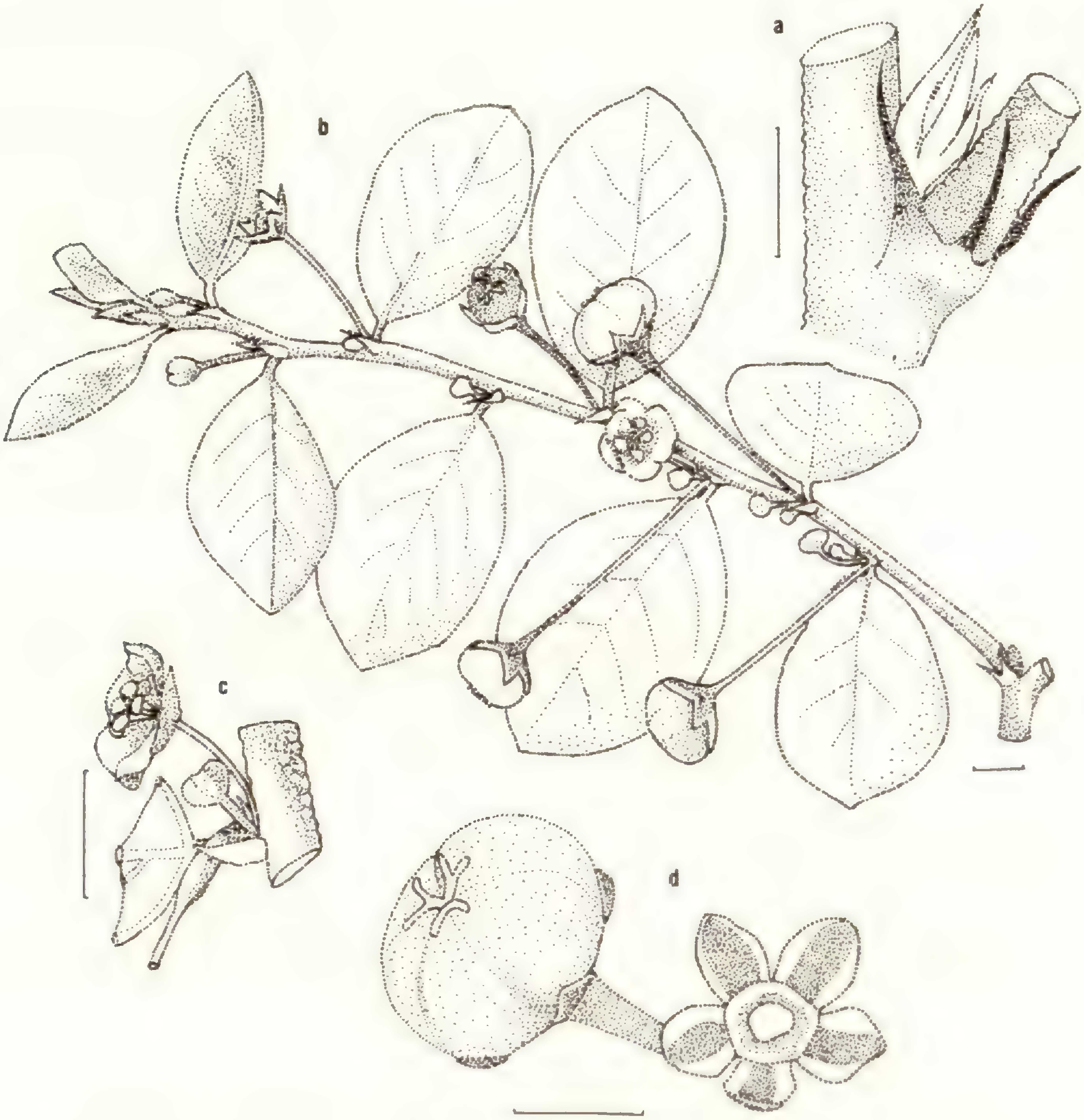
Diagrammes biométriques (suite) : **V**, fleur mâle : longueur du pédicelle ; **VI**, fleur femelle : longueur du pédicelle.

Ainsi, le diagramme V, représentant des gammes de longueur pour le pédicelle des fleurs mâles, sépare très nettement les populations T, 1, 2 et 7, où ce pédicelle est inférieur à 3 mm, des autres populations (3, 4, 5, 6 et N), chez lesquelles il excède 5 mm. La longueur du pédicelle des fleurs femelles (diagramme VI), la longueur des tépales de ces mêmes fleurs (diagramme VII), la largeur de la nervure médiane de ces tépales (diagramme VIII), tout comme le diamètre de la capsule avant déhiscence (diagramme IX), ou la longueur de



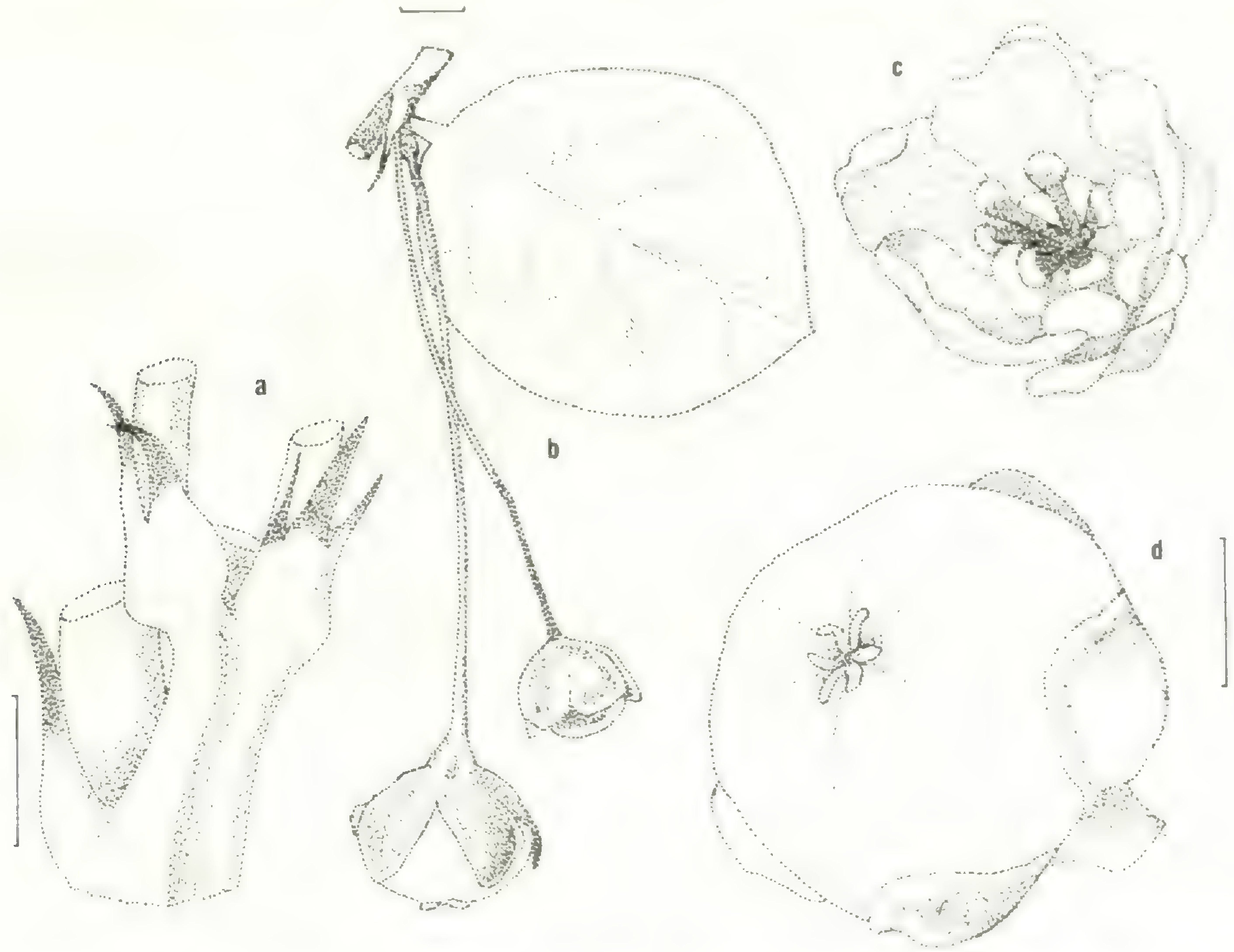
Diagrammes biométriques (suite) : **VII**, fleur femelle : longueur des tépales ; **VIII**, fleur femelle : largeur de la nervure médiane des tépales ; **IX**, fruit : diamètre de la capsule avant déhiscence ; **X**, graine : longueur.

la graine (diagramme X), regroupent les populations envisagées selon le même schéma : les valeurs faibles concentrent systématiquement les populations T, 1, 2 et 7, les valeurs élevées se rattachant aux populations 3, 4, 5, 6 et N, et les deux ensembles sont nettement séparés sur chaque graphique.



Pl. 1. — **Phyllanthus tenellus** Roxb. (populations à « petits fruits ») : **a**, détail d'une cataphylle sur l'axe orthotrope (population nº 2) ; **b**, ramule plagiotrope à feuille ovale lancéolée (population T) ; **c**, fleur mâle à l'anthèse (population T) ; **d**, fruit avant déhiscence et détail du disque après suppression du fruit (population nº 2). — Le trait d'échelle représente 1 mm.

Cette répartition en deux groupes sur des bases quantitatives coïncide d'ailleurs avec la ségrégation de certains caractères qualitatifs (Pl. 1, 2, 3 et 4). Ainsi, la présence sur les axes, de denticules plus ou moins nombreux est une exclusivité des populations T, 1, 2 et 7, les populations 3, 4, 5, 6 et N demeurant parfaitement glabres et lisses. De même, dans le premier groupe (T, 1, 2 et 7), les fleurs mâles sont largement ouvertes à l'anthèse, étalées alors pratiquement en étoile, tandis que dans le second (3, 4, 5, 6 et N), elles restent campanulées. Même l'ornementation tégumentaire des graines corrobore cette distinction : leur surface, mate, est couverte d'aspérités squameuses dans le premier groupe, elle est brillante dans le second, avec des aspérités moins marquées, plutôt assimilables aux nœuds davantage en relief d'un réseau de faibles costules (Pl. 4).

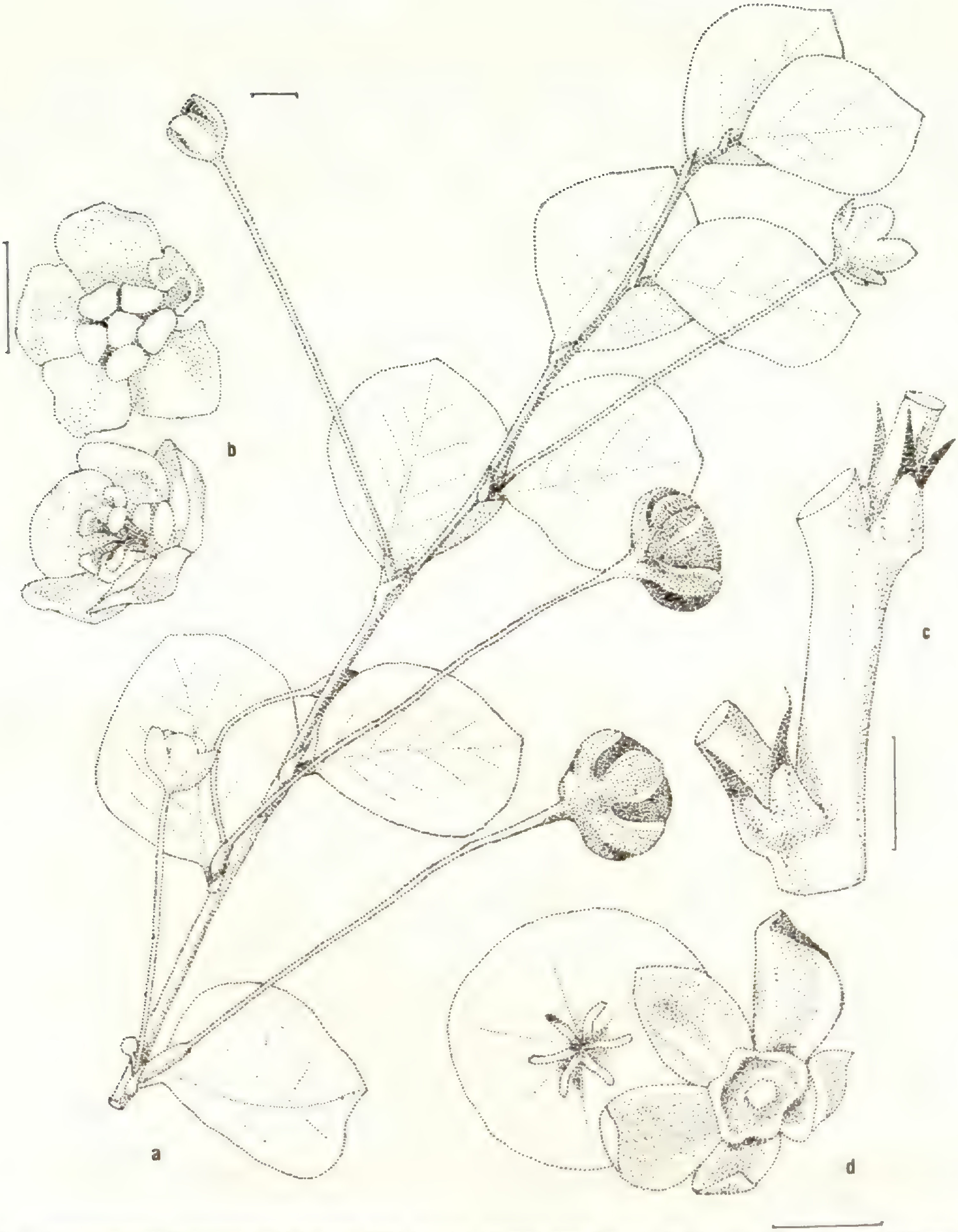


Pl. 2. — **Phyllanthus nummulariæfolius** Poir. subsp. **nummulariæfolius** (populations à « gros fruits ») : **a**, détail des cataphylles sur l'axe orthotrope (population N) ; **b**, inflorescence avec jeune fruit et fleur mâle à l'anthèse, et fragment de ramule vers sa base avec une feuille ovale orbiculaire (population nº 5) ; **c**, fleur mâle montrant une pléiomérie de l'androcée (population nº 5) ; **d**, fruit avant déhiscence (population nº 5). — Le trait d'échelle représente 1 mm.

Trop de faits concourent donc à justifier la séparation des plantes envisagées en deux ensembles majeurs, parfaitement distincts, pour qu'on puisse refuser cette partition.

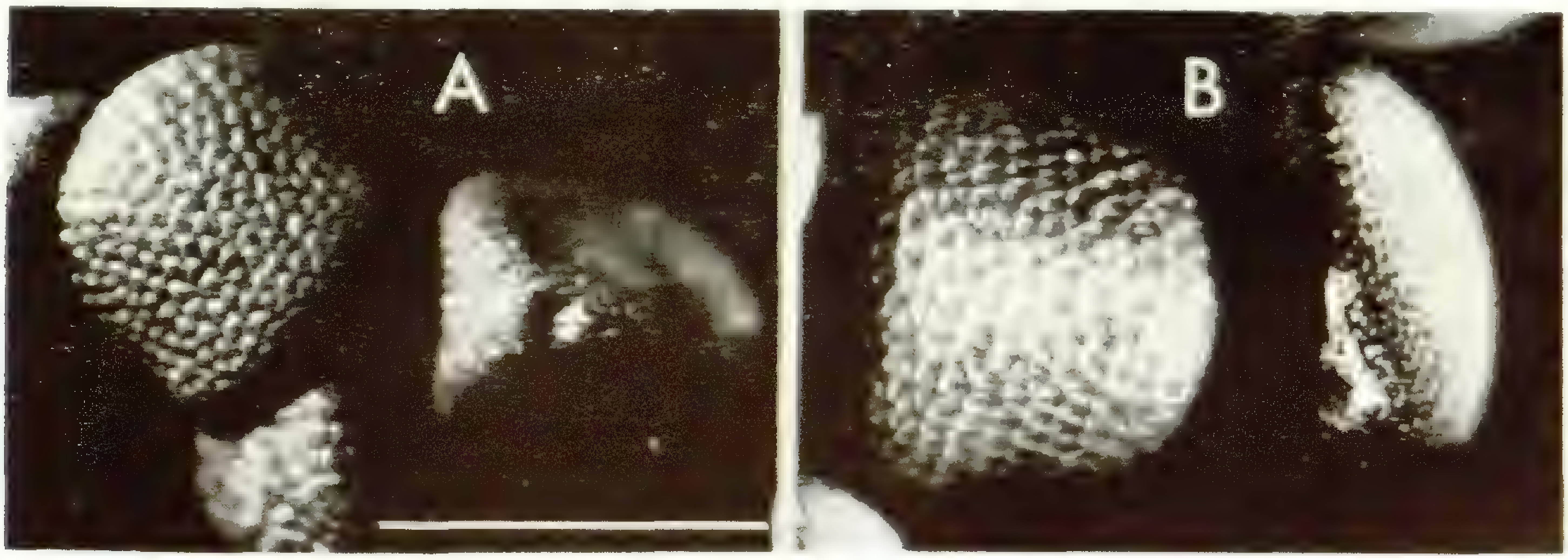
Mais la réalité de ces deux ensembles n'autorise pas pour autant à négliger, pour chacun d'eux, une certaine variabilité interne, aussi bien qualitative que quantitative, donnant sa personnalité à chaque population.

En effet, considérons tout d'abord le groupe rassemblant les populations 3, 4, 5, 6 et N.



Pl. 3. — **Phyllanthus nummulariæfolius** Poir. subsp. **vinanibeæ** Brunel & Roux (populations de Vinanibe) : **a**, extrémité d'un ramule plagiotrope (population n° 4) ; **b**, fleur mâle vue de 3/4 et détail du disque après suppression de l'androcée (population n° 4) ; **c**, détail des cataphylles sur l'axe orthotrope (population n° 4) ; **d**, jeune fruit et disque de la fleur femelle après suppression du fruit (population n° 3). — Le trait d'échelle représente 1 mm.

correspondant à ce que nous pourrions provisoirement appeler les « *Pentandra* glabres, à gros fruits, grosses graines, et à fleurs longuement pédicellées ». Parmi les critères biométriques relatifs aux organes reproducteurs, les populations 3 et 4 s'isolent nettement des autres sur trois diagrammes au moins : ceux représentant la longueur des tépales des fleurs femelles (diagramme VII), la largeur de la nervure médiane de ces tépales (diagramme VIII) et le diamètre de la capsule (diagramme IX). On peut remarquer également qu'une ségrégation identique ressort de certains caractères biométriques « végétatifs » : les mêmes populations 3 et 4, formées d'individus relativement grêles, se séparent nettement des robustes populations 5, 6 et N sur les diagrammes III et IV, représentant respectivement la longueur des stipules et des feuilles assimilatrices sur la zone médiane des ramules plagiotropes en fin de croissance. Les populations 5, 6 et N, demeurent par ailleurs très groupées sur le diagramme II, représentatif des longueurs internodales sur la partie médiane de ces mêmes ramules. L'existence de deux sous-ensembles au moins, parmi ces « *Pentandra* à gros fruits », peut donc se justifier par tout un faisceau d'arguments.



Pl. 4. — Morphologie de la graine : **A**, population T (**Phyllanthus tenellus** Roxb.) : **B**, population n° 5 (**P. nummulariæfolius** Poir. subsp. **nummulariæfolius**). — (Même grandissement, le trait d'échelle représente 1 mm.)

Par contre, le groupe « à petits fruits », correspondant aux populations T, 1, 2 et 7, apparaît comme plus difficilement sécable sur les seules données à notre disposition. Certes, en ce qui le concerne, on peut déceler quelques indices d'une hétérogénéité intrinsèque : c'est le cas par exemple, de l'isolement de la population 2 par rapport aux populations T, 1 et 7, sur les diagrammes I et III, relatifs aux dimensions stipulaires. De même, comparée aux autres populations du groupe, la population 7 tranche par ses individus particulièrement frêles et demeurant, en culture, très anthocyanés. Toutefois, compte tenu de la concentration diagrammatique des données taxonomiques relatives aux organes reproducteurs (diagramme V à X), ces divergences restent très mineures et ne permettent pas la comparaison avec les sous-ensembles du groupe précédent.

2. Les données de Laboratoire

Parmi les caractères faisant nécessairement appel aux techniques de laboratoire, le cytotype se place naturellement en exergue car, chez les *Phyllanthus*, il se révèle souvent précieux pour justifier des coupures taxonomiques plus ou moins annoncées déjà par l'analyse morphologique. Il a permis par exemple, en Afrique occidentale, d'argumenter en faveur d'un démembrement de *P. odontadenius* Muell. Arg. en plusieurs taxons très affines, mais parfaitement distincts, en particulier par leur degré, voire leur base de ploïdie (Brunel & Roux, 1975).

Il n'en est pas ainsi, cependant, pour les populations étudiées : les numérations effectuées ont uniformément révélé $n = 13$ chromosomes, avec une méiose apparemment normale. Au cours des deux vagues réductionnelles observables quotidiennement, seule la population 1 pourrait être créditée d'une certaine indépendance chronologique : comme le montre le Tableau I, donnant un échantillonnage des horaires où les stades de métaphase permettent une numération, la première méiose journalière de cette population paraît en effet décalée vers la fin de la matinée, par comparaison avec les autres populations (3, 4 et N) étudiées lors de la même période méïotique. Mais de toute manière, les différences morphologiques constatées entre les populations ne sont nullement concomitantes d'une variation numérique de la garniture chromosomique, dont la constance quantitative arguerait même plutôt en faveur d'un voisinage des plantes considérées : les dissemblances observées sont donc à imputer à la qualité du génome, et l'espoir d'une approche de celle-ci par les seules techniques cytologiques (établissement d'un caryogramme par exemple), ne serait guère réaliste dans le cas présent, étant donnée la taille minuscule des chromosomes méïotiques ou somatiques.

Tableau I. — Conditions de comptage des chromosomes à la méiose.

Populations	Heure de prélèvement et de comptage	Stade observé de la méiose
n° 1	11 h.	M II
n° 2	16 h.	M I
n° 3	9 h. 30	M II
n° 4	9 h. 30	M II
n° 5	15 h.	M I
n° 6	16 h. 30	M II
n° 7	16 h. 30	M II
T	16 h. 30	M II
N	9 h. 30	M II

Les caractères polliniques figurent, eux aussi, en bonne place, parmi les critères taxonomiques de laboratoire utilisés chez les *Phyllanthus*.

Longiaxes et relativement petits, les grains de pollen observés sont de même type. D'une population à l'autre, voire dans la même population, ils présentent toutefois des différences remarquables quant au nombre des apertures, et, selon les populations, on peut constater aussi quelques dissemblances quant à l'épaisseur de l'exine. C'est ce que montre le Tableau II, donnant, pour chaque population, tout d'abord et exprimés en microns, les diamètres polaire et équatorial, l'épaisseur de l'exine, les dimensions des grands et petits axes des endoapertures, puis, en pourcentage, les proportions de grains comportant 3, 4 ou même 5 apertures.

TABLEAU II. — Caractéristiques quantitatives des grains de pollen établies sur 30 grains.

POPULATION	DIAMÈTRE POLAIRE (P)	DIAMÈTRE ÉQUATORIAL (E)	ÉPAISSEUR DE L'EXINE	LONGUEUR DE L'ENDOAPERTURE		NOMBRE D'ECTOAPERTURE EN %		
				Grand axe	Petit axe	3	4	5
nº 1	17-18,5	16-18,5	1,5-2	2,7-3,5	1,3-2	—	93	7
nº 2	18,5-22,5	17-20,5	1,5	4-4,5	1-2	—	100	—
nº 3	18-20	14,5-18	1	2,3-3,5	1-1,5	—	100	—
nº 4	17-18,5	15,5-18	1	2,5-3,5	1-1,5	—	100	—
nº 5	18-20,5	14-18	1	3-4	1-1,5	—	100	—
nº 6	20-22,5	17-20	1	3-4	1-1,5	7	90	3
nº 7	17-19,5	15-17,5	1-1,5	2,7-4	1-2	16	84	—
T	17-20	16-18	1,5-2	2,5-3,5	1,3-2	53	47	—
N	18-21,5	17-20	1	3-3,5	1-1,5	70	30	—

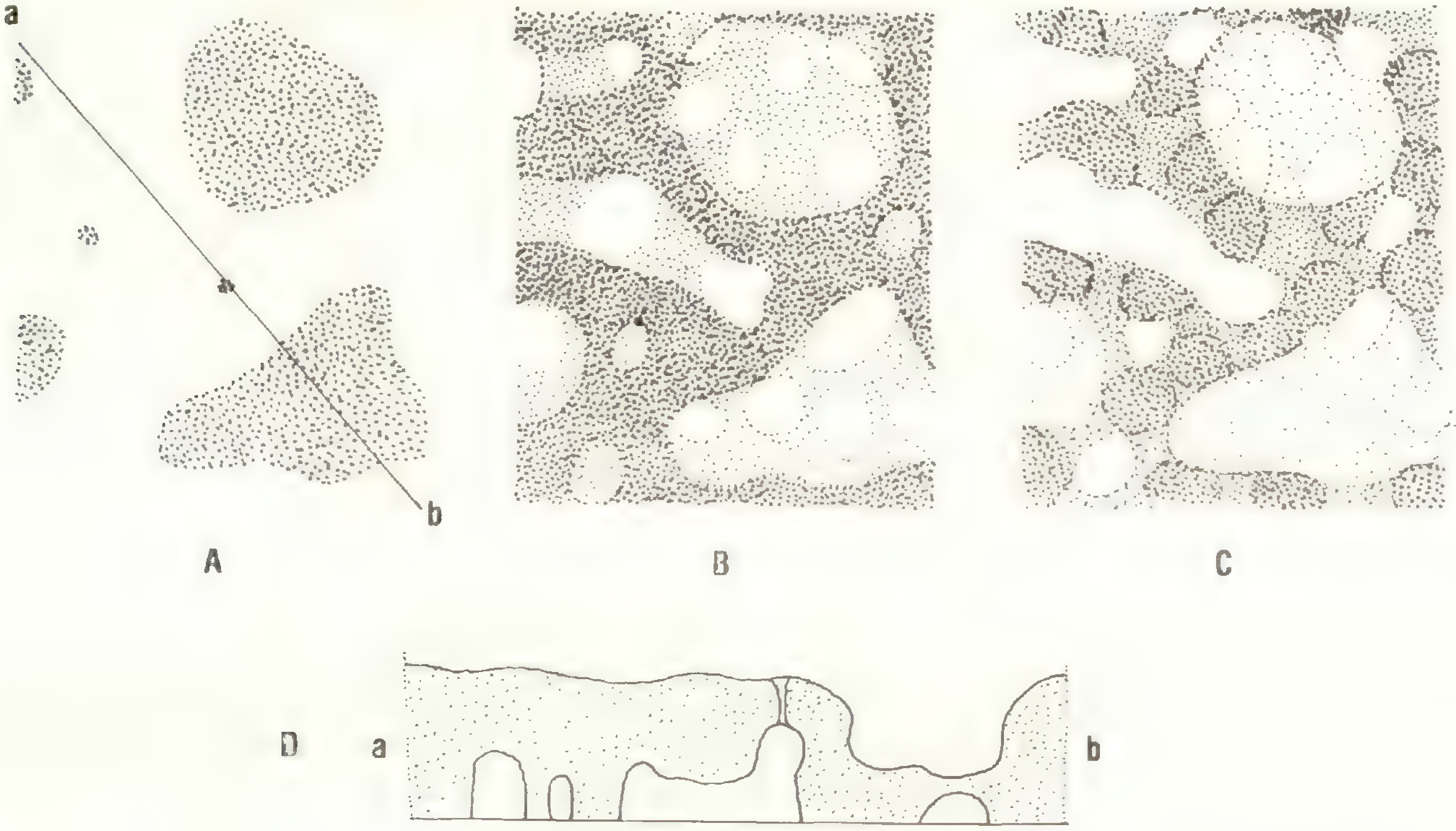
Nous observons ainsi que la population T, chez laquelle les pollens tricolporés dominent, s'écarte notablement, sur ce point, des populations affines 1, 2 et 7 pour lesquelles la tétracolporie est prépondérante. Un phénomène semblable affecte la population N, par rapport aux populations alliées 3, 4, 5 et 6. Aussi, faut-il souligner à cette occasion que ces populations T et N, bien que ne montrant aucune anomalie méïotique ainsi que nous l'avons mentionné, sont la descendance de sujets maintenus en culture sur plusieurs générations, c'est-à-dire dans des conditions finalement anormales dont les palynologues savent fort bien qu'elles peuvent avoir, à la longue, certaines répercussions sur la morphologie pollinique, particulièrement sur le nombre des apertures. Les observations de PUNT & RENTROP (1973) par exemple, constatant chez les *P. tenellus* Roxb. naturalisés en Amérique, et dont relève, en principe, notre population T, une tétracolporie presque constante et plus conforme à ce que montrent nos populations affines sans antécédents culturaux, indiquent bien que les plantes étudiées peuvent être effectivement concernées par ces « dérives » culturales. Elles confirment *ipso facto* la nécessité de tenir compte surtout des caractéristiques polliniques quantitatives de populations naturelles, ou de primocultures.

Mais, concernant ces caractéristiques polliniques quantitatives, le tableau II dans son ensemble n'en révèle pas moins un fait digne d'intérêt, puisqu'il concorde avec les données de la macromorphologie : les populations 3, 4, 5, 6 et N se caractérisent en effet par une exine plus mince que celle des populations 1, 2, 7 et T et même si la différence quantitative ainsi mise en jeu est faible, elle est cependant constante.

Par contre, en ce qui concerne les caractéristiques polliniques qualitatives, comme l'ornementation de l'exine [1], elles apparaissent plutôt en faveur d'une parenté des plantes envisagées. Tout d'abord, pour toutes les populations considérées, y compris les populations T et N, les observations effectuées en microscopie photonique concourent à montrer que l'exine est hétérogène sur le même mode. En effet, la L.O. analyse révèle, en certains points du mésocolpium, deux plans de mise au point, typiques d'une exine réticulée (comme l'a observé Médus (1974) chez l'espèce voisine *P. capillaris* Schum. & Thonn.) et, en d'autres points de ce même mésocolpium, une ornementation plus complexe, où trois niveaux de mise au point sont possibles (Pl. 5), (à l'instar de ce qu'ont observé Punt & Rentrop (1973) chez *P. tenellus* Roxb.).

---

[1] N'ayant pas réalisé d'observations au *MeT*, nous ne pouvons considérer la structure mais essentiellement son aspect externe.

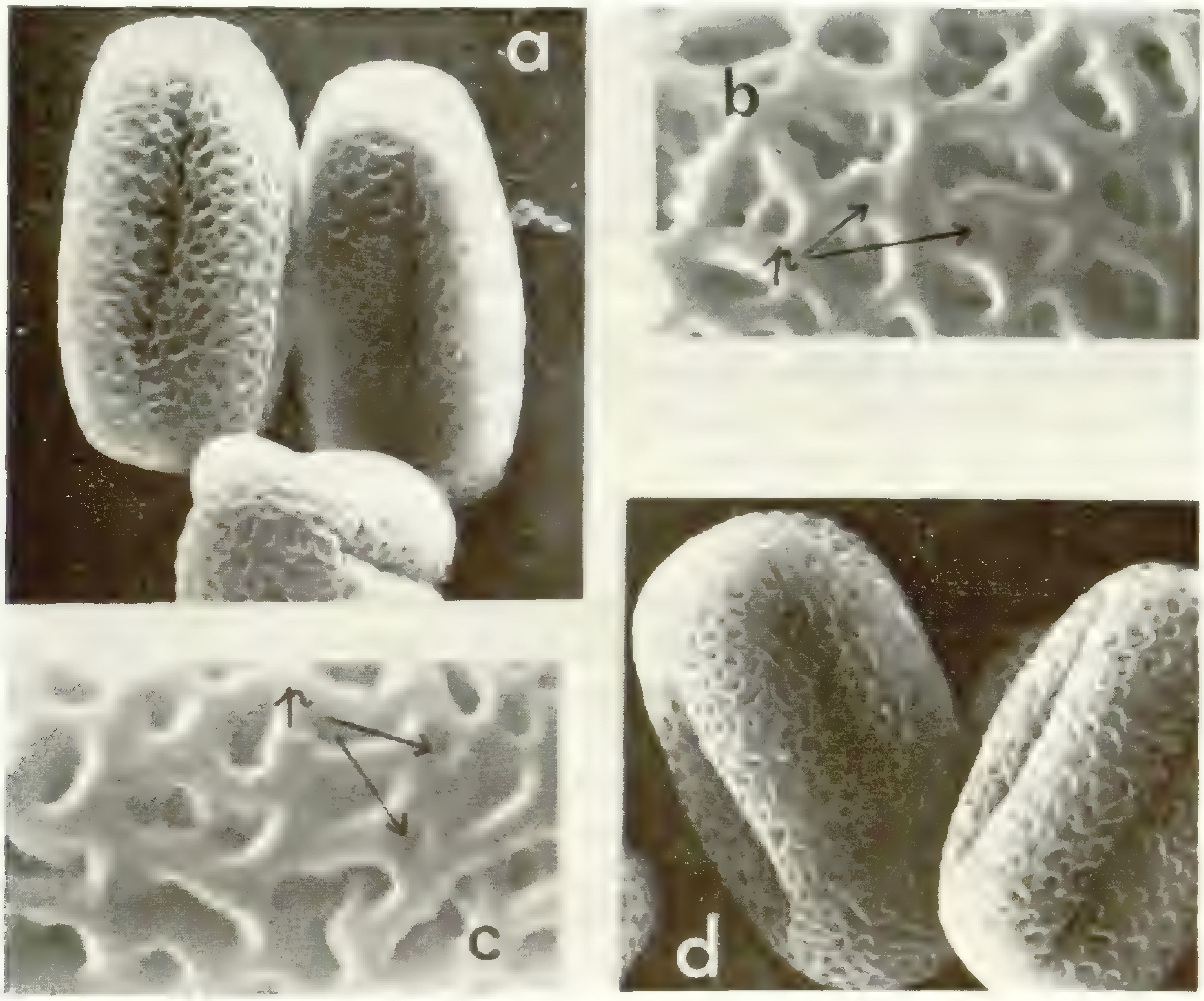


Pl. 5. — Schéma d'interprétation de l'ornementation de l'exine en L.O. analyse : **A**, plan supérieur de mise au point : les lumières du réticule sont obscures ; **B**, plan intermédiaire : les lumières du réticule sont claires, mais de forme hétérogène ; **C**, plan profond à la base des columelles qui sont obscures ; on distingue alors un infra-réticule sur lequel est superposé le réticule principal ; **D**, coupe en a-b (du schéma A) : reconstitution d'après les observations A, B, et C. Certaines zones, où les murs du réticule sont très épais, recouvrent en fait des lumières internes, tectées.

L'observation au *MeB* n'est évidemment pas à même de révéler cette complexité structurale de l'exine, mais elle confirme la ressemblance physionomique des pollens concernés : ceux-ci ne diffèrent pas à cet égard que par des microperforations un peu plus nombreuses dans le cas des sujets des populations 1, 2, 7 et T.

La concomitance de cette relative uniformité externe et d'une hétérogénéité dans la construction des couches profondes de la paroi a déjà suscité des interprétations notablement divergentes. Ainsi, chez le *P. tenellus* Roxb., originaire d'Amérique, Punt & Rentrop (1973), utilisant uniquement le microscope photonique, et constatant l'existence des trois plans de mise au point précédemment évoqués, interprètent cette observation par l'existence d'un tectum supportant un réticule à larges mailles. Par comparaison, notamment avec le pollen de *Phyllanthus* appartenant à d'autres subdivisions du genre, par exemple la sous-section

Swartziani Webster (Brunel & Roux, 1980), ils qualifient cette construction exinique de « structure Tilia » : le réticule supratectal étant formé par la coalescence des têtes columellaires élargies en cupules. Mais cette « structure Tilia » n'est pas admise par Bor (1979) qui, appliquant conjointement à des échantillons des Mascareignes, la microscopie photonique et le *MeB*, obtient, pour les taxons correspondants à ceux présentement analysés, des images pratiquement conformes aux nôtres. Constatant tout d'abord le caractère complexe du tectum et n'observant aucune capitation cupulaire des columelles susceptibles de correspondre à une « structure Tilia », Bor attribue la présence des zones tectées à des éléments en « arches » (*arch-like*) liant les columelles entre elles. Nos propres observations, s'accordent donc avec cette interprétation.



Pl. 6. — Pollen au *MeB* (Cameca, *MeB 07*, Institut de Géologie, Strasbourg) : **Phyllanthus tenellus** Roxb. (population T) : **a**, grains entiers, aperture de face × 2000 ; **b**, surface de l'exine × 9000. — **P. nummulariæfolius** Poir. subsp. **nummulariæfolius** (population n° 5) : **c**, surface de l'exine × 9000 ; **d**, grains entiers, vue intercolpiale × 2000. (p = perforations du tectum).

Ainsi, l'exine des plantes envisagées apparaît au total comme de construction plus ou moins « spongieuse » (sans que ce qualificatif, parfois utilisé pour des pollens gymnospermiens, implique avec ces derniers une homologie). Elle a donc l'intérêt de son originalité, avec ses implications taxonomiques possibles. Mais surtout, elle montre la nécessité d'une multiplicité des techniques d'observation, car pour aboutir à une conclusion formelle et définitive sur la structure précise de la paroi, il apparaît clairement qu'il faudrait encore faire appel au *MeT*.

CONCLUSIONS

Dans le cadre de la section *Pentandra* Webster, et confirmant ainsi les conceptions de WEBSTER, la coexistence à Madagascar de deux ensembles, affines mais morphologiquement séparés, l'un rattachable à *P. tenellus* Roxb., le second gravitant autour d'individus identifiés comme *P. nummulariæfolius* Poir. apparaît donc claire. Les populations T, 1, 2 et 7 formant notre groupe « à petits fruits » relèvent du premier binôme, tandis que les populations « à gros fruits » 3, 4, 5, 6 et N sont à rapporter au second. Les caractères de chacun des groupes recoupent d'ailleurs les diagnoses respectives des 2 taxons.

Cependant l'hétérogénéité de nos récoltes se situe à l'inverse de ce qu'on pourrait attendre. En effet, le polymorphisme de *P. tenellus* Roxb. a conduit MUELLER à y distinguer plusieurs variétés, et parmi les 8 décrites, la variété *roxburghii* Muell. Arg., originaire des Mascareignes et largement dispersée, coïncide avec le type de l'espèce (*Wallich 7892* A) : c'est d'elle que relèvent les *P. tenellus* des Caraïbes analysés en détail par WEBSTER (1957). Se rapportent également à la variété *roxburghii* Muell. Arg. la population guadeloupéenne T, notre population 1, et jusqu'à preuve du contraire, nos populations 2 et 7 qui, malgré les quelques variations soulignées (en particulier le caractère de longueur des stipules foliaires qui devrait amener une légère modification des normes admises pour *P. tenellus* Roxb.), respectent les mêmes critères diagnostiques. Nous n'avons rencontré, en effet, sur le territoire prospecté, aucun représentant des autres variétés envisageables ou signalées à Madagascar, en particulier de la var. *nossibeensis* Muell. Arg. connue seulement de l'île de Nossibe, et caractérisée notamment par des axes anguleux et une forte rugosité.

Par contre, alors que le *P. nummulariæfolius* Poir. est considéré par MUELLER comme un taxon suffisamment uniforme pour n'appeler à aucune subdivision, nous avons la démonstration qu'à Madagascar l'espèce est hétérogène et formée de deux ensembles au moins.

Le premier de ceux-ci, représenté par nos populations 5, 6 et N, est constitué de plantes robustes, à feuilles ovales orbiculaires de grande taille, et à grande fleurs femelles ; il correspond globalement au type de POIRET (1804). Le second, illustré par nos populations 3 et 4, et rassemblant des individus plus graciles, à petites feuilles et à fleurs femelles aux lobes périanthaires plus courts, appelle clairement à une officialisation taxonomique. Celle-ci apparaît même à établir à un niveau subspécifique compte tenu du nombre de caractères différentiels en jeu.

Dans cette optique, le premier ensemble, correspondant à l'espèce de POIRET, peut donc être désigné comme *P. nummulariæfolius* Poir. subsp. *nummulariæfolius*. Pour le second ensemble identifié, nous proposons l'appellation de *P. nummulariæfolius* subsp. *vinanibeæ*, rappelant le site de sa découverte.

Phyllanthus nummulariæfolius Poir. subsp. **vinanibeæ** Brunel & Roux, *subsp. nov.*

A. subspecie nummulariæfolio *gracile habitu, foliis minoribus et ca. 5,2-5,6 mm longis, foliorum stipulis brevibus ca. 1,35-1,75 mm longis differt.*

TYPE : *Brunel 2129*, sous-bois de la forêt de Vinanibe, environs de Fort-Dauphin, Madagascar, 8.1975 (holo-, STR ; iso-, TOGO, P, TAN, B).

REMERCIEMENTS : Nous remercions tout particulièrement M^{me} RAKOTO-RATSIMAMANGA et M. Y. PERILLE qui ont favorisé nos récoltes à Madagascar, M^{me} L. BANCILHON-ROSSIGNOL qui a mis à notre disposition les plantes alors cultivées à Orsay, et enfin J. Médus pour nos discussions à propos de la morphologie du pollen.

BIBLIOGRAPHIE

Bancilhon, L., 1971. — Contribution à l'étude taxonomique du genre Phyllanthus L. *Boissiera* 18 : 1-81.

Bor, J., 1979. — Pollen morphology and the bireticulate exine of the Phyllanthus species (Euphorbiaceæ) from Mauritius and Réunion. *Rev. Palaeobot. Palynol.* 27 : 149-172.

Brunel, J.-F., 1975. — *Contribution à l'étude de quelques Phyllanthus africains et à la taxonomie du genre Phyllanthus L. (Euphorbiaceæ).* Thèse Doct. Spéc., U.L.P., Strasbourg.

Brunel, J.-F. & Roux, J., 1975. — Le Phyllanthus odontadenius Müll. Arg. (Euphorbiaceæ, Phyllanthoideæ), un complexe en voie de diversification dans l'Ouest-Africain. *C. R. Acad. Sci., Paris,* 282, ser. D : 165-168.

Brunel, J.-F. & Roux, J., 1980. — Phyllantheæ de Madagascar. I : à propos de deux Phyllanthus L. de la sous-section Swartziani Webster. *Adansonia*, ser. 2, 20 (4) : 393-403.

Léandri, J., 1958. — Euphorbiacées. *Flore de Madagascar et des Comores* 111, 1, 209 p.

Médus, J., 1974. — Phyllanthus capillaris Schum. & Thonn., p. 115, pl. 40, in *Pollen et spores d'Afrique Tropicale*, Centre d'Études de géographie tropicale.

Mueller, J., 1866. — Euphorbiaceæ (excl. Euphorbieæ), in A. DC., *Prodomus* 15 (2) : 189-1286.

Poiret, 1804. — Phyllanthe, in *Encycl. Meth.* 5 : 302.

Punt, W., 1962. — Pollen morphology of the Euphorbiaceæ with special reference to taxonomy. *Wentia* 7 : 1-116.

Punt, W. & Rentrop, J., 1973. — Pollen morphology of the Phyllanthus species occuring in the continental United States. *Rev. Palaeobot. Palynol.* 16 : 243-261.

Webster, G. L., 1957. — A monographic study of the West Indian species of Phyllanthus L. *Jour. Arnold Arbor.* 38 : 51-80.

Webster, G. L., 1967. — The genera of Euphorbiaceæ in the Southeastern United States. *Jour. Arnold Arbor.* 48 : 303-339.

Bull. Mus. natn. Hist. nat., Paris, 4e sér., **3**, 1981
section B, *Adansonia,* n° 2 : 201-212.

Vessels in *Chlorophytum (Liliaceæ)*

V. N. Naik & S. M. Nirgude

Summary : Vessels in *Chlorophytum* (*Liliaceæ*), like many other members of the family, are probably restricted to roots only. They are formed of elements having either oblique or transverse end walls with simple perforation plates and variously sculptured lateral secondary walls. Vessel elements vary in length and breadth in different species. Most commonly they are cylindrical in the protoxylem and 9-14-angled in the metaxylem. Although these features of vessel elements are fairly constant for a species, due to their continuous and overlapping nature in various taxa, they cannot be employed for taxonomic purposes at specific level. They have been used here to classify the investigated species of the genus into two main groups. It is interesting to note that these groups show definite correlation with chromosome numbers together with habitat, habit and duration of aerial shoot.

Résumé : Comme chez de nombreuses autres Liliacées, les vaisseaux, dans le genre *Chlorophytum*, semblent n'exister que dans les racines. Leurs éléments ont des cloisons transversales ou obliques, à perforations simples, et des parois secondaires latérales diversement ornées. La longueur et la largeur des éléments de vaisseaux varient chez les différentes espèces ; le plus souvent, ils sont cylindriques dans le protoxylème et à 9-14 angles dans le métaxylème. Les caractères des éléments de vaisseaux sont constants dans chaque espèce, mais leur variation est continue et montre des recouvrements d'une espèce à l'autre ; on ne peut pas les utiliser dans un but taxonomique au niveau spécifique. On les utilise ici pour classer les espèces étudiées en 2 grands groupes. Il est intéressant de noter que dans ces groupes, on observe des corrélations entre les nombres chromosomiques, l'habitat, le port et la durée de vie de la pousse aérienne.

V. N. Naik & S. M. Nirgude, Department of Botany, Marathwada University, Aurangabad, India.

INTRODUCTION

Features of wood anatomy in general and those of vessels in particular, have been employed at all levels of taxonomic hierarchy and phylogeny. Their use has been particularly significant in the dicotyledonous taxa. Less commonly they have been employed in the taxonomy and phylogeny of the monocotyledons. Cheadle, for instance, considered the occurrence (1942) as well as their origin and specialization (1943*a*) in his earlier publications and later (1943*b*, 1944) amplified the observations on the specialization of vessels in the late metaxylem of various organs in the monocotyledons. In these early observations (Cheadle, 1943*a*), it has been pointed out that the pitting of the lateral walls of the tracheal elements is so uniform that it cannot serve as a diagnostic character. Tomlinson (1961) supported this view for the *Palmæ* and utilized other data for taxonomic consideration of

Date de publication : 10.10.1981.

Aphyllanthes and *Eriocaulaceæ* (1965). BAILEY (1944) and later on CHEADLE & TUCKER (1961) believed that the data on vessels can be used most effectively in nagating putative relationships. CHEADLE, in his later publications tried to utilize this data for taxonomic purposes in the *Gramineæ*, *Cyperaceæ*, *Juncaceæ* and *Restionaceæ* (1955, 1960), *Iridaceæ* (1963), *Hæmodorales* (1968), *Amaryllidaceæ* (1969), *Pontederiaceæ*, *Ruscaceæ*, *Smilacaceæ* and *Trilliaceæ* (1970) and *Liliaceæ* (CHEADLE & KOSAKAI, 1971). In this last paper the authors admitted that the amount and distribution of secondary wall thickening were not carefully analysed by them and further indicated two " generally different kinds " in the lateral walls.

The present investigation was undertaken in order to assess taxonomic value of lateral wall thickening patterns in the metaxylem vessels of liliaceous genus *Chlorophytum*.

MATERIAL AND METHODS

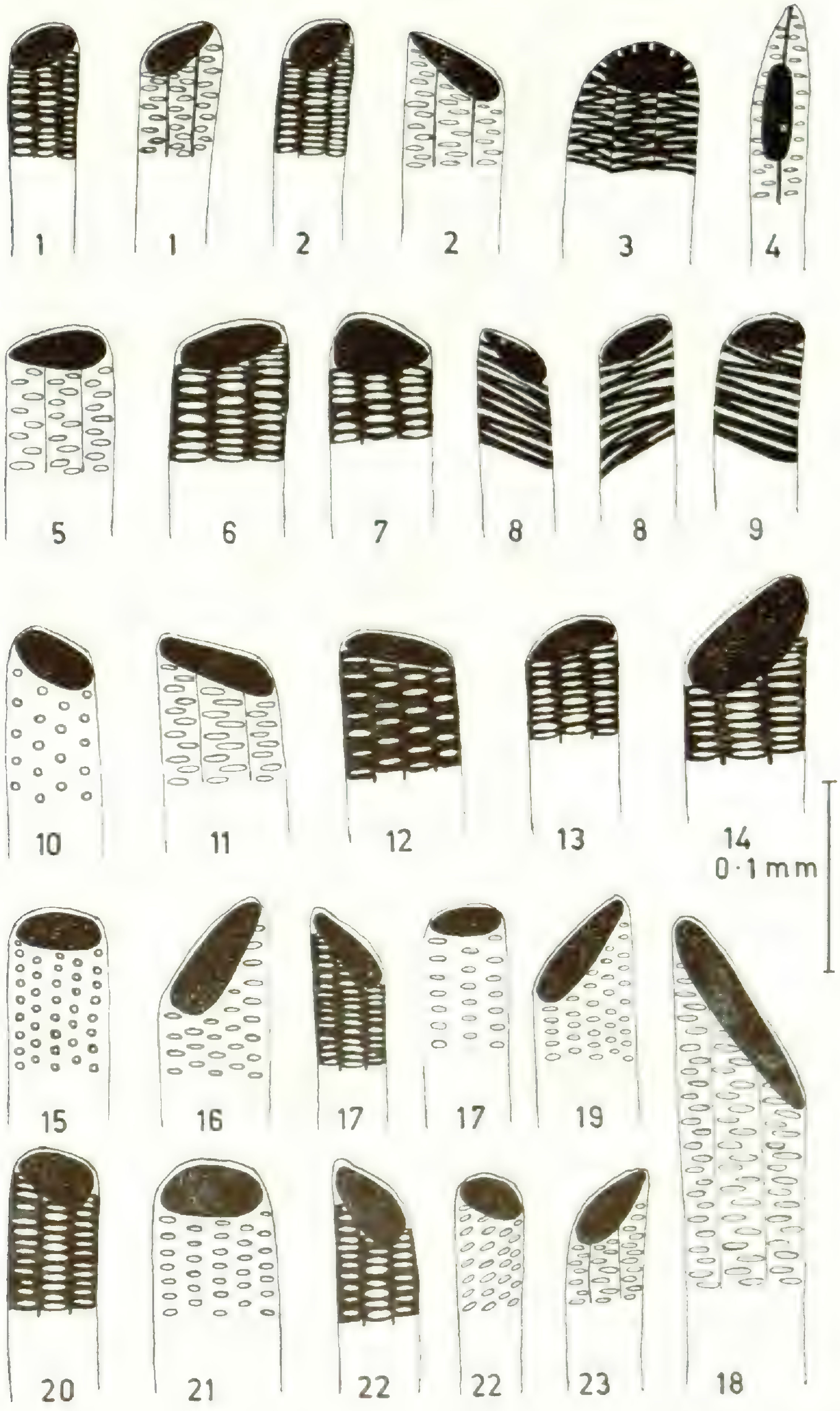
Root fragments of about 200 herbarium as well as living specimens of about 51 tropical African and 11 Indian taxa of *Chlorophytum* (these include a few specimens of section *Dasystachys* and one specimen of *Anthericum*) were macerated using a mixture of HNO_3 (2 %) and $K_2Cr_2O_7$ (5 %) solutions. The vessel elements were stained with aqueous saffranin (1 %), dehydrated, and mounted in Canada Balsam using routine procedure. All measurements and camera lucida drawings were taken at × 200 magnification while the photomicrographs were taken at × 400 magnification. The slides have been deposited in the museum of this department. Observations have been confined to the metaxylem (broadest) elements.

OBSERVATIONS

All the root fragments of about 51 African and 11 Indian taxa revealed presence of vessels. Aerial parts of the Indian taxa indicated total absence of vessels. Since only root fragments of African taxa were available for present investigation, the presence or absence of vessels in their aerial parts could not be ascertained. Certain African species (*C. comosum*, *C. laxum*, *C. macrophyllum*, *C. suffruticosum* and *C. tuberosum*) grown in the departmental botanic garden, also did not indicate presence of vessels in parts other than the roots.

Vessel elements vary in their length and breadth in different species. The shortest elements (0.48 mm long) were observed in *C. africanum* (Pl. 1, *3*) while the longest ones (3.22 mm long) were noted in *C. papillosum* (Pl. 2, *30*). Similarly, the narrowest elements (0.024 mm broad) have been recorded in *C. alismifolium* (Pl. 1, *4*) while the broadest ones (0.102 mm broad) were observed in *C. viscosum* (Pl. 2, *50*). In spite of this range in different species, it appears that the size of mature elements is more or less constant for a given species. The average size of vessel elements for the genus is 1.8 × 0.06 mm. Most commonly the vessels are cylindric in the protoxylem and 9-14-angled in metaxylem.

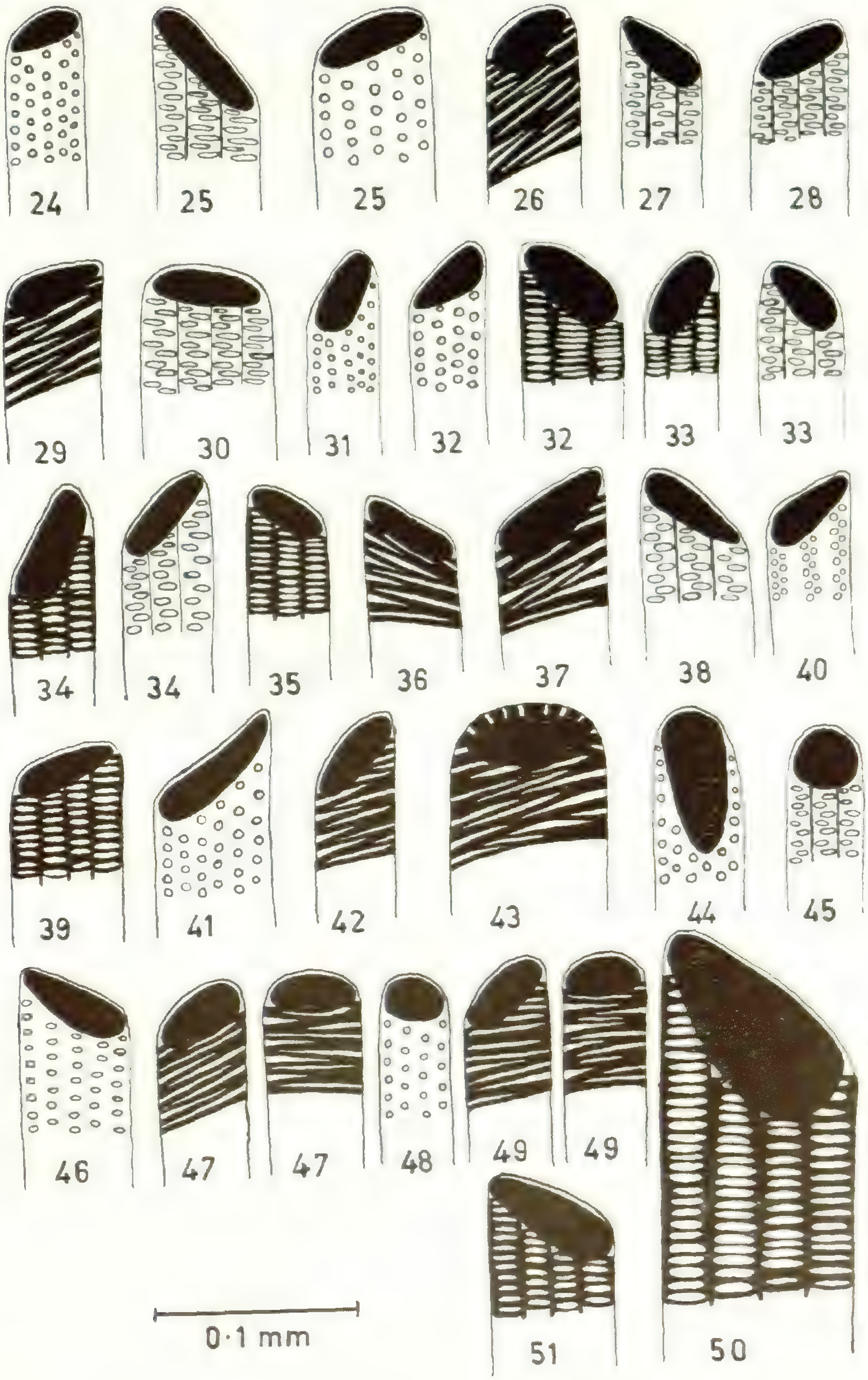
All the investigated taxa revealed vessel elements with uniformly simple perforation plates in their end walls and the latter are either oblique or variously truncated. The single perforation, in most of the elements, is as broad as the end wall itself. Occasionally, perforation is smaller in diameter than that of the end wall (Pl. 1, *3*, *22* ; 2, *26*). But in no case, more than one perforation or the scalariform end wall was noted in the metaxylem. Oblique end walls with scalariform plates occur in protoxylem elements of certain species.


1
1
2
2
3
4
5
6
7
8
8
9
10
11
12
13
14
0·1 mm
15
16
17
17
19
20
21
22
22
23
18

Pl. 1. — Camera lucida drawings of vessel elements in different species of **Chlorophytum** : **1**, *C. affine* var. *affine* ; **2**, *C. affine* var. *curviscapum* ; **3**, *C. africanum* ; **4**, *C. alismifolium* ; **5**, *C. amaniense* ; **6**, *C. andongense* ; **7**, *C. arcuatoramosum* ; **8**, *C. barkeri* ; **9**, *C. bifolium* ; **10**, *C. blepharophyllum* ; **11**, *C. campanulatum* ; **12**, *C. carsonii* ; **13**, *C. collinum* ; **14**, *C. colubrinum* ; **15**, *C. comosum* ; **16**, *C. filipendulum* ; **17**, *C. fischeri* ; **18**, *C. gallabatense* ; **19**, *C. geophilum* ; **20**, *C. humifusum* ; **21**, *C. inopinum* ; **22**, *C. inornatum* ; **23**, *C. lancifolium*.

TABLE I. — Details of vessel elements in *Chlorophytum*.

NAME OF SPECIES	SCULPTURING PATTERN OF VESSEL ELEMENTS	AVERAGE LENGTH AND BREADTH OF VESSEL ELEMENTS (mm)	CHROMOSOME NUMBER ($2n$)	HABITAT
1. *C. affine* var. *affine*	Sc, Sc-P	1.5 × 0.050	—	Semi-arid
2. *C. affine* var. *curviscapum*	Sc, Sc-P	0.89 × 0.060	—	Humid
3. *C. africanum*	Sp-Sc	0.75 × 0.072	—	Humid
4. *C. alismifolium*	Sc-P	0.99 × 0.030	16	Humid
5. *C. amaniense*	Sc-P	1.59 × 0.033	—	Humid
6. *C. andongense*	Sc	1.29 × 0.075	—	General
7. *C. arcuatoramosum*	Sc	0.99 × 0.070	—	Humid
8. *C. barkeri*	Sp	1.86 × 0.040	—	Semi-arid
9. *C. bifolium*	Sp	0.87 × 0.045	—	Semi-arid
10. *C. blepharophyllum*	P	1.62 × 0.048	—	Humid
11. *C. campanulatum*	Sc-P	1.25 × 0.041	—	Humid
12. *C. carsonii*	Sp-Sc	1.50 × 0.084	—	Semi-arid
13. *C. collinum*	Sc	1.23 × 0.057	—	Humid
14. *C. colubrinum*	Sc	1.02 × 0.057	—	General
15. *C. comosum*	P	2.16 × 0.069	28	Humid
16. *C. filipendulum*	P	1.50 × 0.066	—	Humid
17. *C. fischeri*	P	1.38 × 0.055	—	Humid
18. *C. gallabatense*	Sc-P, P	1.80 × 0.081	—	Humid
19. *C. geophilum*	P	1.71 × 0.069	—	Humid
20. *C. humifusum*	Sc	1.35 × 0.063	—	Humid
21. *C. inopinum*	P	1.41 × 0.063	—	Humid
22. *C. inornatum*	P	0.90 × 0.051	14	Humid
23. *C. lancifolium*	Sc-P	0.81 × 0.036	—	Semi-arid
24. *C. laxum*	P	1.23 × 0.033	14	General
25. *C. macrophyllum*	Sc-P, P	1.92 × 0.084	—	Humid
26. *C. marginatum*	Sp-Sc	1.41 × 0.072	—	Semi-arid
27. *C. micranthum*	Sc-P	1.23 × 0.045	—	Humid
28. *C. miserum*	Sc-P	1.20 × 0.072	—	Humid
29. *C. nidulans*	Sp-Sc	1.77 × 0.045	—	Humid
30. *C. papillosum*	Sc-P	2.93 × 0.090	—	Humid
31. *C. pauper*	P	1.83 × 0.054	—	Humid
32. *C. pilosissimum*	P	1.38 × 0.039	—	Humid
33. *C. polystachys*	Sc-P	1.44 × 0.068	—	Humid
34. *C. pleiostachyum*	Sc, Sc-P, P	1.36 × 0.036	—	Humid
35. *C. pubirachis*	Sc	1.41 × 0.051	—	Humid
36. *C. pusillum*	Sp-Sc	1.02 × 0.039	—	Semi-arid
37. *C. rivæ*	Sp-Sc	0.90 × 0.075	—	Semi-arid
38. *C. schimperi*	Sc-P	1.38 × 0.060	—	Arid
39. *C. silvaticum*	Sc	0.79 × 0.051	—	Humid
40. *C. sparsiflorum*	P	1.56 × 0.075	—	Semi-arid
41. *C. stenopetalum*	P	2.43 × 0.078	—	Semi-arid
42. *C. tenellum*	Sp-Sc	0.78 × 0.039	—	Humid
43. *C. tenuifolium*	Sp-Sc	1.80 × 0.081	—	Humid
44. *C. tetraphyllum*	P	1.65 × 0.045	—	Arid
45. *C. tordense*	Sc-P	1.14 × 0.051	—	Humid


24
25
25
26
27
28
29
30
31
32
32
33
33
34
34
35
36
37
38
40
39
41
42
43
44
45
46
47
47
48
49
49
0·1 mm
51
50

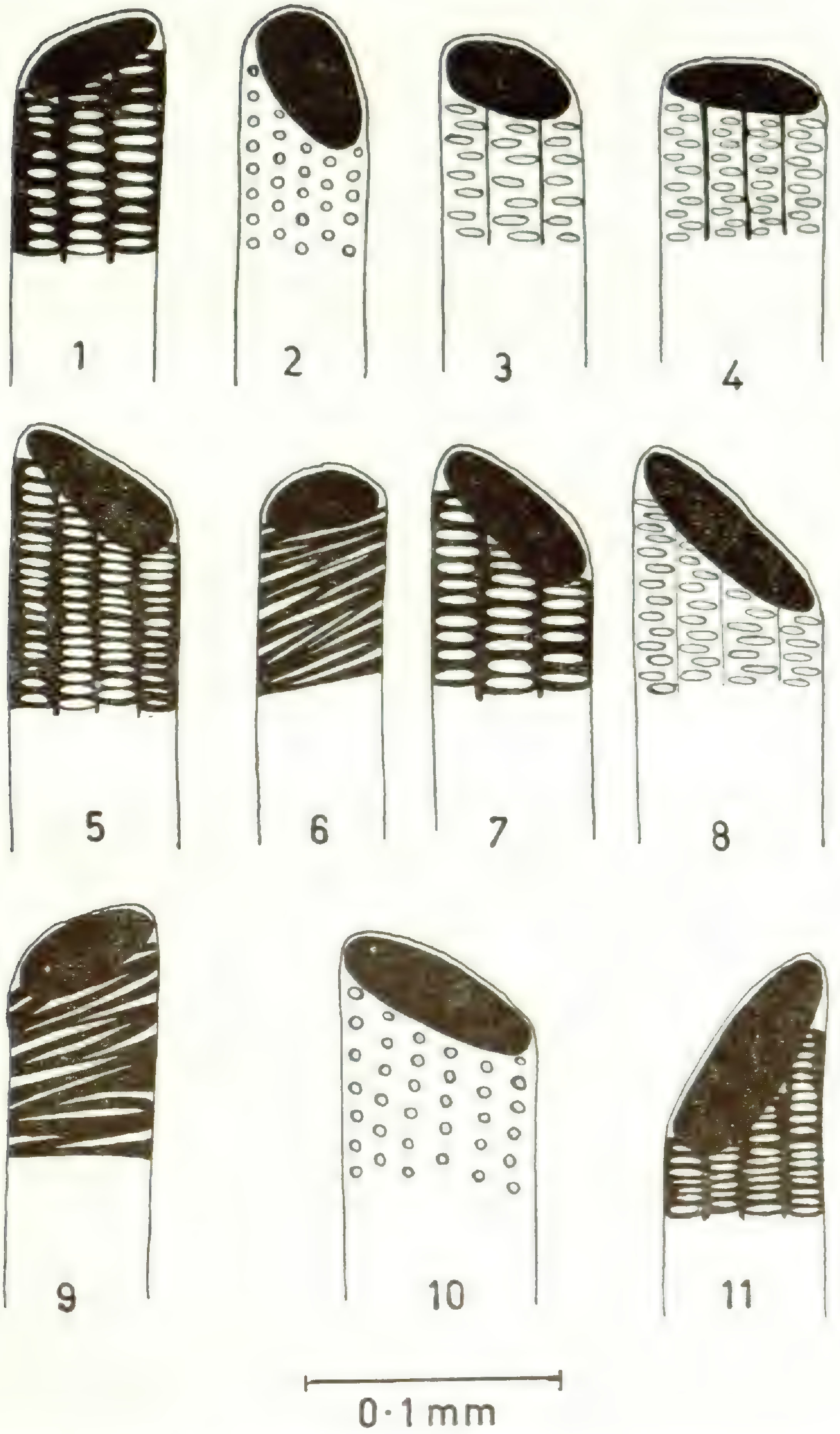
Pl. 2. — Camera lucida drawings of vessel elements in different species of **Chlorophytum** : **24**. *C. laxum* : **25**, *C. macrophyllum* ; **26**, *C. marginatum* ; **27**, *C. micranthum* ; **28**, *C. miserum* ; **29**, *C. nidulans* ; **30**, *C. papillosum* ; **31**, *C. pauper* ; **32**, *C. pilosissimum* ; **33**, *C. polystachys* ; **34**, *C. pleiostachyum* ; **35**. *C. pubirachis* ; **36**, *C. pusillum* ; **37**, *C. rivæ* ; **38**, *C. schimperi* ; **39**, *C. silvaticum* ; **40**, *C. sparsiflorum* ; **41**, *C. stenopetalum* ; **42**, *C. tenellum* ; **43**, *C. tenuifolium* ; **44**, *C. tetraphyllum* ; **45**, *C. tordense* ; **46**. *C. trachycarpum* ; **47**, *C. tuberosum* ; **48**, *C. vestitum* : **49**. *C. viridescens* ; **50**, *C. viscosum* ; 51, *C. zavattari*.

TABLE I (Contd.)

NAME OF SPECIES	SCULPTURING PATTERN OF VESSEL ELEMENTS	AVERAGE LENGTH AND OF BREADTH VESSEL ELEMENTS (mm)	CHROMOSOME NUMBER (2*n*)	HABITAT
46. *C. trachycarpum*	P	1.95 × 0.057	—	Humid
47. *C. tuberosum*	Sp-Sc	1.68 × 0.081	16	Semi-arid
48. *C. vestitum*	P	1.59 × 0.042	—	Humid
49. *C. viridescens*	Sp-Sc	0.84 × 0.042	—	Semi-arid
50. *C. viscosum*	Sc	1.56 × 0.087	—	Humid
51. *C. zavattari*	Sc	1.50 × 0.080	—	Semi-arid
INDIAN TAXA				
1. *C. bharuchæ*	Sc	1.85 × 0.090	16	Semi-arid
2. *C. glaucoides*	Sc-P	1.75 × 0.070	42	Humid
3. *C. glaucum*	Sc-P	2.30 × 0.060	42	Humid
4. *C. indicum*	Sc-P	0.98 × 0.057	28	Semi-arid
5. *C. laxum*	Sp	1.15 × 0.045	16	Semi-arid
6. *C. nepalense*	Sc	1.65 × 0.090	56	Humid
7. *C. nimmonii*	Sc-P	1.80 × 0.075	42	Humid
8. *C. tuberosum*	Sp	1.25 × 0.045	16	Semi-arid
AFRICAN TAXA GROWN IN THE DEPARTMENTAL GARDEN				
1. *C. comosum*	P	1.75 × 0.060	28	
2. *C. macrophyllum*	P	1.30 × 0.075	56	
3. *C. suffruticosum* (= *Anthericum suffruticosum*)	Sc	1.15 × 0.080	32	

Thickening due to secondary wall or sculpturing of the lateral walls revealed two main patterns which have been termed here as 1) Spiral, and 2) Scalariform or Pitted. The boundaries between these patterns appear to be well defined although certain elements with spiral pattern do show a tendency towards scalariform thickening. The second pattern revealed a mixture of scalariform and pitted thickening in a large number of taxa. It was, therefore, necessary to classify these patterns into five groups, viz. 1) Spiral (Sp) ; 2) Spiral-Scalariform (Sp-Sc) ; 3) Scalariform (Sc) ; 4) Scalariform-Pitted (Sc-P) and 5) Pitted (P) (see Plate 4). Table I shows distribution of these patterns in various taxa together with other relevant data. All the vessel elements are illustrated in Plates 1, 2, and 3. It is evident from the Table I that about 50 % of the species exhibit only a single pattern, while others show more than one sculpturing pattern. With the notable exception of *C. laxum* none of the taxa showed all the five patterns or a mixture of two main patterns.

The sculpturing due to secondary walls becomes disrupted when two or more vessels develop side by side. A large number of such pairs were observed in *C. blepharophyllum*,



Pl. 3. — Camera lucida drawings of vessel elements in differents species of **Chlorophytum** : **1.** *C. bharuchae* ; **2.** *C. comosum* ; **3.** *C. glaucoides* ; **4.** *C. glaucum* ; **5.** *C. indicum* ; **6.** *C. laxum* ; **7.** *C. nepalense* ; **8.** *C. nimmonii* ; **9.** *C. tuberosum* ; **10.** *C. macrophyllum* ; **11.** *C. suffruticosum* (= *Anthericum suffruticosum*).

C. comosum and *C. filipendulum.* Elements of these paired vessels showed scalariform pattern along their sides of contact with each other while the normal pitted pattern was noted on the remaining surface (Pl. 4, *15*).

DISCUSSION

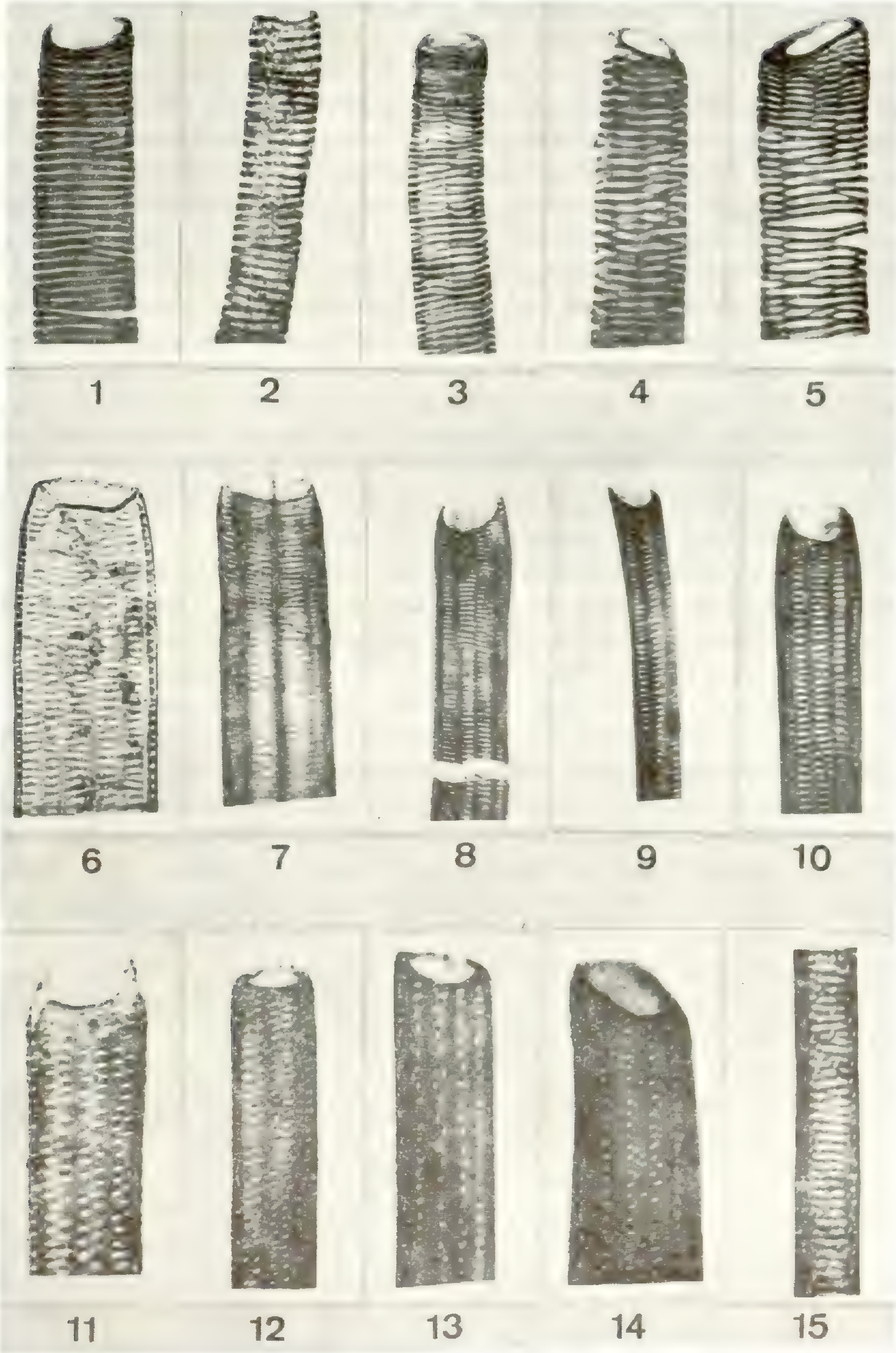
Vessels in the tribe *Asphodeleæ* were first observed in some details by Cheadle & Kosakai (1971) who recorded their presence in roots of all the members investigated by them. Vessels were observed also in stems of 4 genera and 5 species of the tribe by these authors. However, in *Chlorophytum*, vessels have not been recorded so far in rhizome, stem or leaf.

Cheadle & Kosakai (*loc. cit.*) had only one species of *Chlorophytum*, viz. *C. comosum*, for their observation. These authors have noted more or less oblique end walls with a single large perforation and about ten smaller perforations in this species (Cheadle & Kosakai : 324, *tab. 7*, 1971). They have indicated numerous pits in the oblique end walls. The present study does not confirm this nature of end wall in *C. comosum* (see Pl. 1, *15* and Pl. 3, *2*). Instead, more or less truncated end walls with uniformly single large perforation without any pits occur in both, African as well as Indian, specimens. In fact, none of the species investigated, indicated scalariform plates in the metaxylem. They have been observed in vessel elements of protoxylem or early metaxylem of certain species. In general, therefore, as indicated by the above authors, vessels in *Chlorophytum* are highly advanced.

Bailey (1944) and later on Cheadle and his associates have considered the pattern of end walls alone, for phylogenetic interpretations or deciding the degree of advancement. It appears that this criterion is useful at generic or higher levels but at specific level and below, the end wall pattern is more or less constant and is of little use in determining advancement index. It can be said from the present study, that at specific and infraspecific levels, the pattern of secondary wall thickening is more useful. Although patterns indicated here for various taxa are not diagnostic at specific levels, they indicate two main groups, viz., species with spiral (Sp) or slightly scalariform (Sp-Sc) thickening and those with scalariform to pitted (Sc, Sc-P, P) thickening.

In *Chlorophytum*, there are two groups of species ; in one the aerial shoot lives only for a month or two and in the other it may continue to grow for four to six months or may be perennial. It has also been noted that species from the first group mostly have $2n = 16$ (or $x = 8$) chromosomes and those from the second group have $2n = 14, 28, 42, 56$ or 84 (or $x = 7$) chromosomes, wherever the latter is known. In other words, the species with $x = 8$ are known at diploid level only while those with $x = 7$ may be at diploid as well as various polyploid levels (Baldwin & Speese, 1951 ; Mathew & Thomas, 1974 ; Naik, 1976, 1977*a*, 1977*b*, 1979, 1980 ; Pahuja & Kumar, 1969 ; Sato, 1942 ; Sheriff & Chennaveeraiah, 1972, 1975). The polyploids with $x = 8$ have been recorded in the closely related genus *Anthericum* L. (Popova & Ceschmedjiev, 1978 ; Naik & Nirgude, unpublished data).

The distribution of Indian species is well known and it may be said in a nut shell that those with $2n = 16$ (or $x = 8$) are more or less widely distributed in semi-arid regions while



Pl. 4. — Photomicrographs of certain vessel elements showing various sculpturing patterns on lateral walls : **1**, *C. tuberosum* ; **2**, *C. barkeri* ; **3**, *C. viridescens* ; **4**, *C. tenellum* ; **5**, *C. tenuifolium* ; **6**, *C. carsonii* ; **7**, *C. andongense* ; **8**, *C. affine* var. *curviscapum* ; **9**, *C. affine* var. *affine* ; **10**, *C. sylvaticum* ; **11**, *C. glaucum* ; **12**, *C. comosum* ; **13**, *C. macrophyllum* ; **14**, *C. blepharophyllum* ; **15**, *C. filipendulum*.

the others with $2n = 14, 28, 42, 56$ or 84 (or $x = 7$) are rather confined to the more humid climate of higher altitudes (NAIK, 1976, 1977*a*). African species distributed in Uganda, North Kenya, North Zaire, North Tanzania and Somalia may be considered as inhabiting semi-arid regions in a broad sense and others occupy humid localities. The exceptions may well be noted on critical assessment but they are not known at present.

It is generally held that vessel members indicate developmental patterns of secondary walls from annular to spiral to scalariform and pitted. Further, annular and spiral thickening is known to occur in protoxylem while scalariform or pitted thickening is a characteristic pattern of metaxylem elements. This may be true, in general, for all those angiosperms which have either perennial or long-lived aerial parts. But in *Chlorophytum*, the species with short lived aerial shoots, all the developmental patterns of sculpturing are not exhibited. The growth of secondary wall appears to be arrested at spiral or slightly scalariform stage. Here it may be stated, without going into the controversies of definitions of proto- and metaxylem (ESAU, 1943 ; CHEADLE, 1944), that the vessel elements observed in these species are clearly referable to metaxylem, while the protoxylem elements are with annular or loose spiral thickening and much narrower. Their metaxylem nature is further confirmed by the fact that they are incapable of stretching.

It is also worth pointing out that the metaxylem elements of the species with long lived aerial shoots or polyploids with $x = 7$, are totally devoid of spiral thickening. Here, even the earliest metaxylem elements are definitely scalariform or scalariform-pitted. Thus, there appears to be a close correlation between the basic chromosome number, ecology, duration of aerial shoot and sculpturing pattern of secondary walls.

The main two patterns of sculpturing discussed above were also noted by CHEADLE & KOSAKAI (1971) but both the kinds have been referred by them as " pits ". According to them, these pits are variable ; in one kind they are transversely elongate to irregular in shape and occupy a rather large fraction of lateral wall surface (their Figs. 16, 61 to 68). These correspond to our spiral or slightly scalariform sculpturing. In the second, the secondary walls occupy a large fraction of the lateral surface corresponding to our scalariform to pitted sculpturing.

Certain exceptions have been noted where the correlation of characters mentioned above, does not exist. Although some of these exceptions can be satisfactorily explained on the basis of available data, others need further investigation.

Most interesting exception is to be found in *C. laxum* (Pl. 2, *24* ; 3, *6*). This species is widely distributed from Africa to Middle east Asia, India, Java and Australia (HOOKER, 1892). In India, at least, it occupies semi-arid situations and is typically short-lived species. It has $2n = 16$ chromosomes (NAIK, 1976) and the vessel elements have spirally thickened secondary walls. Thus the above correlation is complete. But the African population is different in many respects. It has $2n = 14$ chromosomes (BALDWIN & SPEESE, 1951) and the vessels have pitted pattern of secondary walls. This latter population has been considered to be derivative of the ancient unknown population with $2n = 16$ chromosomes by deletion of one of the bivalents (NAIK, 1976). The present study also confirms the advanced or derived nature of populations with $2n = 14$ chromosomes.

Other exceptions are to be found in *C. alismifolium* and *C. bharuchæ*. Both these species have $2n = 16$ chromosomes (BALDWIN & SPEESE, 1951 ; NAIK, 1974, 1977*b*) but their vessel elements have either scalariform or scalariform-pitted sculpturing of secondary walls. This may be attributed to the humid habitat in case of the former and to the robust habit in case of the latter. Both these species may be taken to be relatively advanced in a group with x = 8 chromosomes.

A solitary instance of polyploidy in this group has been recently studied. *Anthericum suffruticosum* (Bak.) Milne-Redhead (= *Chlorophytum suffruticosum* Bak.) has $2n = 32$ chromosomes (Naik & Nirgude, unpublished data) and is noted here to have scalariform pattern of sculpturing of secondary wall (Pl. 3, *11*). This may be regarded as an advancement, concomitant with tetraploidy.

In spite of these exceptions, it may be presumed that the correlation of characters mentioned above, might be expected in the rest of the species where the data on chromosome numbers is not available at present. This presumption, however, must be supplemented with further investigation.

Acknowledgements : Authors wish to express their deep sense of gratitude to the authorities of Kenya Herbarium, Agriculture Research Institute, Nairobi; Royal Botanic Gardens, Kew and Botanical Survey of India, Coimbatore for their generous help in supply of root plant material. They wish to thank Prof. R. M. Pai, Dr. A. B. Sapre and Shri V. A. Choudhury of this department for their kind help for providing facilities and photomicrography. The financial support from the University Grants Commission, New Delhi, is also acknowledged with thanks.

REFERENCES

Bailey, I. W., 1944. — The development of vessels in angiosperms and its significance in morphological research. *American Journal of Botany* 31 : 421-428.

Baldwin, J. T. & Speese, B. M., 1951. — Cytogeography of Chlorophytum in Liberia. *American Journal of Botany* 38 : 153-156.

Baker, J. G., 1898. — Liliaceæ, in Thiselton-Dyer, W. T. *Flora of Tropical Africa* 7 : 421-568.

Cheadle, V. I., 1942. — The occurrence and types of vessels in the various organs of the plant of the Monocotyledoneæ. *American Journal of Botany* 29 : 441-450.

Cheadle, V. I., 1943*a*. — The origin and certain trends of specialization of the vessels in the Monocotyledoneæ. *American Journal of Botany* 30 : 11-17.

Cheadle, V. I., 1943*b*. — Vessel specialization in the late metaxylem of the various organs in the Monocotyledoneæ. *American Journal of Botany* 30 : 484-490.

Cheadle, V. I., 1944. — Specialization of vessels within the xylem of each organ in the Monocotyledoneæ. *American Journal of Botany* 31 : 81-92.

Cheadle, V. I., 1955. — The taxonomic use of specialization of vessels in the metaxylem of Gramineæ, Cyperaceæ, Juncaceæ and Restionaceæ. *Journal of Arnold Arboretum* 36 : 141-157.

Cheadle, V. I., 1960. — Vessels in Grasses : kinds, occurrence, taxonomic implications. *Journal of South African biological Society* 1 : 27-37.

Cheadle, V. I., 1963. — Vessels in Iridaceæ. *Phytomorphology* 13 : 245-258.

Cheadle, V. I., 1968. — Vessels in Haemodorales. *Phytomorphology* 18 : 412-420.

Cheadle, V. I., 1970. — Vessels in Amaryllidaceæ and Tecophilæaceæ. *Phytomorphology* 19 : 8-16.

Cheadle, V. I. & Kosokai, H., 1971. — Vessels in Liliaceæ. *Phytomorphology* 21 : 320-333.

Cheadle, V. I. & Tucker, J. M., 1961. — Vessels and phylogeny of Monocotyledoneæ. In D. L. Bailey (ed.), *Recent Advances in Botany*. Vol. 1. Univ. Toronto Press.

Esau, K., 1943. — Origin and development of primary tissues. *Botanical Review* 9 : 125-206.

Hooker, J. D., 1892. — *The Flora of British India*. 6. London : L. Reeve.

Mathew, P. M. & Thomas, K. J., 1974. – Cytological studies on Chlorophytum. *New Botanist* 1 : 34-45.

Naik, V. N., 1974. — Cytological studies in Chlorophytum bharuchæ Ans., Ragh. & Hem. *Current Science* 45 : 161.

Naik, V. N., 1976. — Chromosomal behaviour and evolutionary trends in Chlorophytum (Liliaceæ). *Journal of the Linnean Society (Bot.)* 72 : 45-50.

Naik, V. N., 1977*a*. — Cytotaxonomic studies of six Indian species of Chlorophytum. *Journal of the Linnean Society (Bot.)* 74 : 297-308.

Naik, V. N., 1977*b*. — Specific delimitation in Chlorophytum glaucoides Blatt. and C. glaucum Dalz. In V. R. Dnyansagar (ed.), *Recent Trends and Contacts between Cytogenetics, Embryology and Morphology* : 105-111. New Delhi : Today & Tomorrow.

Naik, V. N., 1979. — Chromosomal behaviour in Chlorophytum bharuchæ Ans. Ragh. & Hem. *Indian Journal of Botany* 2 (1) : 59-62.

Naik, V. N., 1980. — Chlorophytum (Liliaceæ) in Indian gardens. *Journal of Indian botanical Society* 59 (1) : 67-71.

Pahuja, A. N. & Kumar, V., 1969. – Cytogeography of three species of Chlorophytum. *Current Science* 38 : 469-471.

Popova, M. I. & Ceschmedjiev, I. V., 1978. – IOBP chromosome number reports-LXI. *Taxon* 27 (4) : 384.

Sato, D., 1942. – Karyotype alteration and phylogeny in Liliaceæ and allied families. *Japanese Journal of Botany* 12 : 57-161.

Sheriff, A. & Chennaveeraiah, M. S., 1972. — Karyomorphology of four diploid species of Chlorophytum. *The Nucleus* 15 : 39-45.

Sheriff, A. & Chennaveeraiah, M. S., 1975. – Cytological studies in Chlorophytum attenuatum complex and cytotaxonomic considerations. *Cytologia* 40 : 401-408.

Tomlinson, P. B., 1961. — *Anatomy of the Monocotyledons*-II. *Palmæ*. Oxford, Clarendon Press.

Tomlinson, P. B., 1965. — Notes on the anatomy of Aphyllanthes (Liliaceæ) and comparison with Eriocaulaceæ. *Journal of the Linnean Society (Bot.)* 59 : 163-173.

Bull. Mus. natn. Hist. nat., Paris, 4e sér., **3**, 1981
section B, *Adansonia*, nº 2 : 213-240.

Révision des genres *Gabunia* et *Camerunia* *(Apocynaceæ)*

P. Boiteau † & L. Allorge

Résumé : Poursuivant leurs travaux sur les *Apocynaceæ-Tabernæmontanoideæ*, les auteurs présentent la révision des genres africains *Gabunia* et *Camerunia* ; 3 espèces nouvelles sont décrites et une clé de détermination des *Gabunia* est proposée.

Summary : In the course of their studies of *Apocynaceæ-Tabernæmontanoideæ*, the authors are presenting a revision of the africain genera *Gabunia* and *Camerunia* ; 3 new species are described and a key to the species of *Gabunia* is proposed.

Pierre Boiteau † & Lucile Allorge, Laboratoire de Phanérogamie, Muséum national d'Histoire naturelle, 16 rue Buffon, 75005 Paris, France.

HISTOIRE DU GENRE *GABUNIA*

Dans sa révision des Apocynacées, K. Schumann (1895), ne sépare du genre *Tabernæmontana* L. (sous-famille *Plumerioideæ*, sous-tribu *Tabernæmontanineæ*) que quelques espèces africaines rattachées aux genres *Voacanga*, *Tabernanthe* et *Schizozygia*. Mais dès 1897, il revient sur cette conception dans un travail d'ensemble sur les espèces africaines. Il crée le genre *Gabunia* composé des espèces *eglandulosa*, *crispiflora* et *brachypoda*. Comme l'a signalé A. Bullock, Kew Bull. 15 (3) : 394 (1962), cette publication n'était pas valable au regard de la nomenclature. Stapf (1902-1904) valide ce genre, y adjoint quatre autres espèces : (*psorocarpa*, *latifolia*, *longifolia* et *glandulosa*) et élève la sous-tribu des *Tabernæmontanineæ* au rang de sous-famille. En 1908, dans un supplément aux Natürlichen Pflanzenfamilien, p. 298, K. Schumann confirme le travail de Stapf, comme le fera Markgraf en 1923. Il est toutefois remarquable que les deux premiers auteurs ont traité d'abord de ces espèces dans un genre *Tabernæmontana sensu lato* : Stapf (1894) et K. Schumann (1895), puis sont revenus sur cette conception globale dans des travaux ultérieurs.

Pichon (1948), bien que reconnaissant la valeur du travail de Stapf, va reprendre cette conception globale et ne plus considérer les *Gabunia* que comme un sous-genre du genre *Tabernæmontana* (p. 252). Il sera suivi par Huber (1963) et Leeuwenberg (1976).

Les auteurs de la présente note ont entrepris la révision de ce genre en accord avec la diagnose de Stapf, amendée, comme ils l'avaient annoncée dans une précédente publication (1976).

Date de publication : 10.10.1981.

MORPHOLOGIE

ARCHITECTURE

Les *Gabunia* sont des arbustes lianoïdes à croissance sympodiale et à tronc monopode. Chaque article est défini et comporte 3 paires de feuilles presque isophylles, opposées. Comme M.-F. Prévost (1972) le décrivait à propos de *Tabernæmontana crassa* Benth. [1], ces feuilles assimilatrices sont suivies d'une paire de feuilles-écailles à l'aisselle desquelles les bourgeons axillaires donnent naissance à deux rameaux pseudodichotomes ; puis en position opposée-décussée, naissent deux inflorescences à l'aisselle de deux bractées. Le bourgeon terminal avorte après avoir formé les deux axes inflorescentiels axillaires. Il y a quelquefois avortement d'un des deux rameaux ou d'une des deux inflorescences. — Pl. 1.

Les *Camerunia* ont une architecture identique à celle décrite chez le *Tabernanthe* par M.-F. Prévost (1967) ; les articles ne comportent plus que deux paires de feuilles assimilatrices ; la première paire consiste en deux feuilles presque isomorphes alors que la seconde présente une très grande dissymétrie de ses feuilles. Cette anisophyllie accompagne toujours ce deuxième type d'architecture ; elle est, entre autres, présente aussi chez les genres *Callichilia, Crioceras, Protogabunia.* Chez les espèces africaines des *Tabernæmontanoideæ*, la réduction du nombre de paires de feuilles en est ici à son stade terminal. M.-F. Prévost a en effet montré que ce nombre de paires n'est pas bien défini chez *Voacanga* et que la floraison était annuelle, alors que le nombre de paires de feuilles est fixe chez *Sarcopharyngia crassa* (quatre paires par article), chez les *Gabunia* (3 paires) et chez *Camerunia* (2 paires). La floraison a lieu à la fin de la croissance de l'article. Chez certaines espèces américaines, la réduction du nombre de paires de feuilles est encore plus poussée, chaque article ne comportant plus qu'une paire de feuilles pratiquement isomorphes, un rameau unique et une seule inflorescence par avortement.

FLEUR

Lorsqu'on suit l'évolution ontogénique des divers organes de la fleur, du très jeune bouton ne dépassant pas la hauteur du calice (5 mm) jusqu'à la fleur à l'anthèse (tube de 40 mm), on constate que tout d'abord se structurent les organes de reproduction (Boke, 1949 ; Walker, 1975). Nous nous sommes surtout intéressés au développement de la clavoncule qui n'avait jusqu'ici pas fait l'objet de travaux sur les *Tabernæmontanoideæ*. La structure de la clavoncule chez les *Gabunia*, au stade primitif, est un cône cylindrique surmonté des deux stigmates. — Pl. 1.

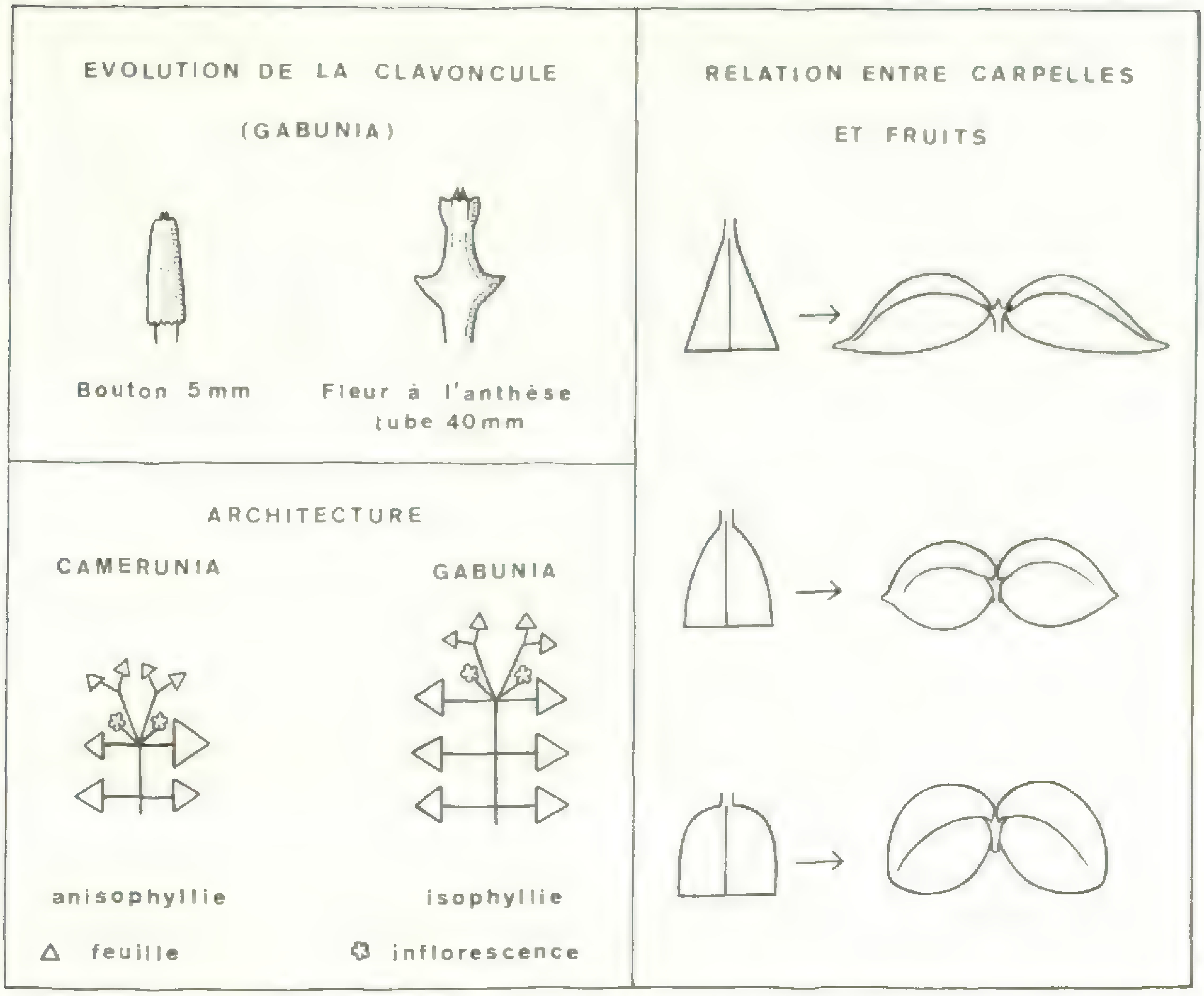
Cette clavoncule va très rapidement se sculpter d'une collerette basale et de cinq branches s'insérant entre les deux thèques d'une même étamine. Dès que la fleur atteint 1 cm,

---

[1] **Sarcopharyngia crassa** (Benth.) Boit., *comb. nov.*

— *Tabernæmontana crassa* Benth., Fl. Nigrit. : 447 (1849) ; types : *Vogel 21* ; *Dinklage 1434*, Liberia.

— *Gabunia dorothæ* Wernham, Journ. Bot. 52 : 25 (1914) ; type : *Talbot 387*, Nigeria.


EVOLUTION DE LA CLAVONCULE
(GABUNIA)
Bouton 5mm
Fleur à l'anthèse
tube 40mm
ARCHITECTURE
CAMERUNIA
GABUNIA
anisophyllie
isophyllie
△ feuille
✿ inflorescence
RELATION ENTRE CARPELLES
ET FRUITS

Pl. 1. — Évolution de la clavoncule, architecture et relation entre carpelles et fruits chez **Gabunia** et **Camerunia**.

cette structure est déjà en place et ne se modifiera pas de façon notable ; elle sécrètera seulement un mucus abondant juste avant l'ouverture des thèques rendant l'observation plus difficile.

Contrairement à d'autres *Tabernæmontanoideæ* comme les *Callichilia* (Beentje, 1978) et les *Crioceras* (N. Hallé, 1971), où le tube inférieur aux étamines peut atteindre jusqu'à 4 cm, les *Gabunia* et les *Camerunia* ne développent pratiquement pas de tube inférieur. Le tube supérieur est généralement caractérisé par une torsion très importante due à une croissance asymétrique de chacune des cinq parties qui le composent. Une des parties se développe davantage sur sa gauche que sur sa droite créant une spirale sinistrorse, c'est-à-dire se développant dans le sens contraire des aiguilles d'une montre.

Relation carpelles-fruits

La forme que le fruit acquiert à maturité est en relation étroite avec celle des carpelles. Lorsque ceux-ci sont de forme triangulaire, les méricarpes qui en résultent sont fusiformes et acuminés ; lorsque les deux carpelles sont ogivaux, les méricarpes sont globuleux ; lorsque les deux carpelles forment un plein cintre, les méricarpes sont presque sphériques (Pl. 1). Si les deux carpelles sont séparés jusqu'à leur base, les méricarpes sont libres ; s'ils sont soudés au niveau du disque, le fruit reste hémisyncarpe. Il n'y a pas de fruit complètement syncarpe dans les deux genres considérés. Quand l'ovaire est rétus ou tronqué à son sommet, les méricarpes sont émarginés. Par contre, lorsque les méricarpes présentent des aspérités (*G. eglandulosa* (Stapf) Stapf par ex.), il n'est pas possible de déceller leur présence, même à l'anthèse ; les carpelles sont toujours lisses et ces aspérités n'apparaissent qu'avec le développement du péricarpe. Nous avions déjà signalé ce fait chez *Allamanda*, où le fruit présente de vraies épines (Allorge, 1976). Il existe aussi des fruits échinés chez les *Tabernæmontanoideæ* africaines (*Daturicarpa*) et américaines (*Peschiera* et *Stenosolen*) dont les carpelles sont également lisses dans la fleur. D'une façon générale ces ornements sont toujours à développement postérieur à la formation du fruit.

NOMBRE CHROMOSOMIQUE

D'après Arends & Van der Laan, *in* Taxon 28 : 638 (1979), le nombre chromosomique est de $2n = 22$ pour *Tabernæmontana eglandulosa* Stapf (en fait, *Gabunia eglandulosa* (Stapf) Stapf), Cameroun (*Breteler 1297*) et pour *Tabernæmontana penduliflora* K. Schum. (en fait, *Camerunia penduliflora* (K. Schum.) Boiteau), Cameroun (*de Wilde 7424*).

Ce nombre ($2n = 22$ chromosomes) est commun à toutes les *Tabernæmontanoideæ*, à l'exception de formes cultivées polyploïdes d'*Ervatamia coronaria* (Jacq.) Stapf.

GABUNIA K. Schumann ex Stapf

F.T.A. 4 (1) : 136 (1902) ; K. Schum., Bot. Jahr. 23 : 224 (1897), *nomen provis.* ; Markgraf, Notiz. Bot. Gart. Mus. Berlin 8 : 309 (1923) ; Boiteau & Allorge, Adansonia, ser. 2, 16 (2) : 279 (1976).

— *Tabernæmontana* subg. *Gabunia* (K. Schum.) Pichon, Not. Syst. 13 (3) : 252 (1948) ; Huber, *in* Hutchinson & Dalziel, F.W.T.A., ed. 2, 2 : 65 (1963).

Arbustes lianoïdes, à rameaux généralement plus ou moins fistuleux, divisions divariquées ; articles comportant 3 paires de feuilles isophylles puis une paire de feuilles-écailles à l'aisselle desquelles se développent deux rameaux, enfin deux bractées axillantes de deux inflorescences. — Pl. 1.

Feuilles subcoriaces à nervation espacée ; stipules interpétiolaires soudées en collerette.

Fleurs à tube cylindrique dans sa partie inférieure, très court ; partie supérieure staminifère très en dessous du milieu du tube, tordue spiralée au niveau de l'insertion des étamines et dilatée, se resserrant à la gorge. Sépales dépourvus de glandes chez 6 espèces sur 8.

Fruits plus ou moins comprimés dorso-ventralement, souvent pourvus d'ailes plus ou moins larges, à péricarpe mince, devenant crustacé à maturité et de couleur jaune-ocre à rouge-orangé ; graines pourvues de sillons dorsaux ininterrompus ; sillon ventral profond, albumen ruminé ; embryon à cotylédons orbiculaires, auriculés à la base ; radicule nettement plus longue que les cotylédons.

Espèce-type (lectotype) : *G. crispiflora* (K. Schum.) Stapf ; désigné par Bullock, Kew Bull. 15 : 395 (1962).

Clé des *Gabunia*

1. Calice pourvu de glandes à sa face interne.
  2. Glandes peu nombreuses sur un seul rang. Sépales ciliés, hauts de 3 mm au maximum. Segments de la corolle étroits (± 7 mm de largeur) aigus au sommet. Style court (1,5 mm), non spiralé. Fruit à méricarpes fortement comprimés dans le sens dorsi-ventral, bordés d'une aile .... 1. *G. glandulosa*
  2'. Glandes nombreuses et sur plusieurs rangs. Sépales non ciliés, hauts de 6 mm. Segments de la corolle larges (12 mm de largeur) obtus au sommet. Style long de 8 mm, spiralé. Fruit à méricarpes peu comprimés, présentant un angle, mais non ailé .... 2. *G. hallei*

1'. Calice sans glandes.
  3. Fruits à méricarpes naviculaires, couverts de petites verrues. Style court, environ 1 mm, mais manifeste. Ovaire ogival au sommet .... 3. *G. eglandulosa*
  3'. Fruits à méricarpes de formes diverses, mais lisses.
    4. Calice très grand, 10 mm par segment, obtus. Corolle pubescente à l'extérieur. .... 4. *G. macrocalyx*
    4'. Calice ne dépassant pas 8 mm. Corolle glabre à l'extérieur.
      5. Style court, n'excédant pas 1 mm de hauteur.
        6. Fruit syncarpe à la base ; méricarpes peu comprimés, sans angle marqué, apiculés au sommet. Style subnul .... 5. *G. macrocarpa*
        6'. Fruit apocarpe. Style court, mais manifeste (haut d'env. 1 mm).
          7. Méricarpes naviculaires, ailés. Tube de la corolle long d'au moins 5 mm. Ovaire tronqué au sommet .... 6. *G. brachypoda*
          7'. Méricarpes très comprimés, subdiscoïdes, circum-ailés, émarginés au sommet. Tube de la corolle long de 1,5-3,5 cm .... 7. *G. psorocarpa*
      5'. Style haut d'env. 4 mm. Tube de la corolle ne dépassant pas 3 cm de longueur, lobes crispés. Sépales atteignant 8 mm de hauteur, oblongs.... .... 8. *G. crispiflora*

1. **Gabunia glandulosa** Stapf

F.T.A. 4 (1) : 138 (1902) ; *ibid.* : 602 (1904).
— *Tabernæmontana glandulosa* (Stapf) Pichon, Not. Syst. 13 : 253 (1948) ; Huber, F.W.T.A., éd. 2, 2 : 66 (1963).

Type : *Scott Elliot 5821*, Sierra Leone, près de Régent, 27.4.1892, fl. (holo-, K!).

Arbuste lianoïde, glabre dans toutes ses parties, à rameaux cylindriques, fistuleux, d'un vert olive, non lenticellés. Feuilles ovales-oblongues, longuement acuminées au sommet (acumen de plus de 1 cm), en coin à la base, de 8-12 × 3-4 cm, subcoriaces ; nervures 8-12 paires, arquées vers le haut, distantes d'environ 1 cm ; pétiole long de 0,7-1 cm. Stipules intrapétiolaires réunies en collerette.

Inflorescences pseudo-terminales en cymes pauciflores, 3-10 fleurs ; pédoncule commun 0,3 cm ; bractées persistantes, très petites, moins de 1 mm ; pédicelles 0,4-0,8 cm ; calice à sépales libres, ciliés sur les bords, ovales légèrement carénés, de 2,5 × 2 mm, présentant à la base interne une rangée de 4-5 glandes ; tube de la corolle long de 4 cm après l'anthèse, cylindrique dans la partie couverte par les sépales puis tout de suite élargi et tordu à l'insertion des étamines situées à la base du tube, glabre à l'extérieur, lâchement pubescent au-dessus des étamines ; lobes de 3,5-4 × 0,7 cm, légèrement tordus falciformes ; anthères sessiles, basifixes, sagittées, à queues divergentes à la base, de 0,3 cm ; ovaire ovoïde, lisse ; style court, sensiblement égal à la hauteur de l'ovaire, non spiralé ; clavoncule à collerette basale horizontale, surmontée d'un corps clavonculaire de 1,5 mm, stigmates courts.

Fruit à méricarpes comprimés dans le sens dorso-ventral, bordés d'une aile lisse, 4-5 × 2,2 × 2 cm. — Pl. 2 ; Carte 1.

MATÉRIEL ÉTUDIÉ : ANGOLA : *Gossweiler 13743*, Dundo, regio Lunda, proximum flumen Luachimo, 750 m, K, BM ; *13901*, *ibid.*, P. — CAMEROUN : *Letouzey 15080*, Masoré, 8 km NW Ekondo Titi, P. — CÔTE D'IVOIRE : *Bamps 2098*, forêt de Soubré, BM ; *Bégué 3119*, Kokroum, BR ; *3120*, Vridi, P ; *Chevalier 17496*, Malamalasso sous le bas Comsé, P ; *17655*, Diambarakrou (Indénié), P ; *17772*, *17827*, *17848*, Prov. de Danvi, Aboisso, P ; *17883*, Danvi, Assinie, P ; *19783*, Bassin du Cavally, pays des Tepo, entre Grabo et Taté, P ; *21119*, bassin du Haut Nuon, pays des Dyolas, pied des Mts. Nouba, environs des Sources de Nuon, P ; *Leeuwenberg 4076*, 72 km N Sassandra, direction Lakota, P ; *Thoiré 143*, *262*, San Pedro, P. — GHANA : *Adams 2696*, forêt primitive près de Kwabeng, K ; *Enti 42094*, Suburi forest reserve, 12.3.1971, P, MO ; *Irvine 2395*, Axim, K ; *Johnson 477*, Aburi Hills, K ; *669*, Kwahu, K ; *Morton 454*, forêt ± 5 miles Dixcove, K ; *Vigne 1908*, Ofin Headwaters in closed forest, P, K. — LIBERIA : *Adams 6476*, P ; *Baldwin 6191*, Nyaake (Webo), 24.6.1947, K, MO ; *Harley 1971*, Ganta, K ; *White 1904*, BM — NIGERIA : *Talbot 1481*, Oban, BM. — CONGO : *Bouquet 2079*, Dongou, piste au N du village et bords de la Motaba, P. — SIERRA LEONE : *Deighton 1617*, Prov. du Sud, près de Pelewahun (entre Fwendu et Potoru), K ; *3248*, Roruks, Northern Prov., K ; *Scott Elliot 5821*, type, K.

NOMS VERNACULAIRES : *Thoiré 143* : Guégra ; *262* : Télélou.

PHÉNOLOGIE : Floraison de février à juin ; fructification de juin à août.

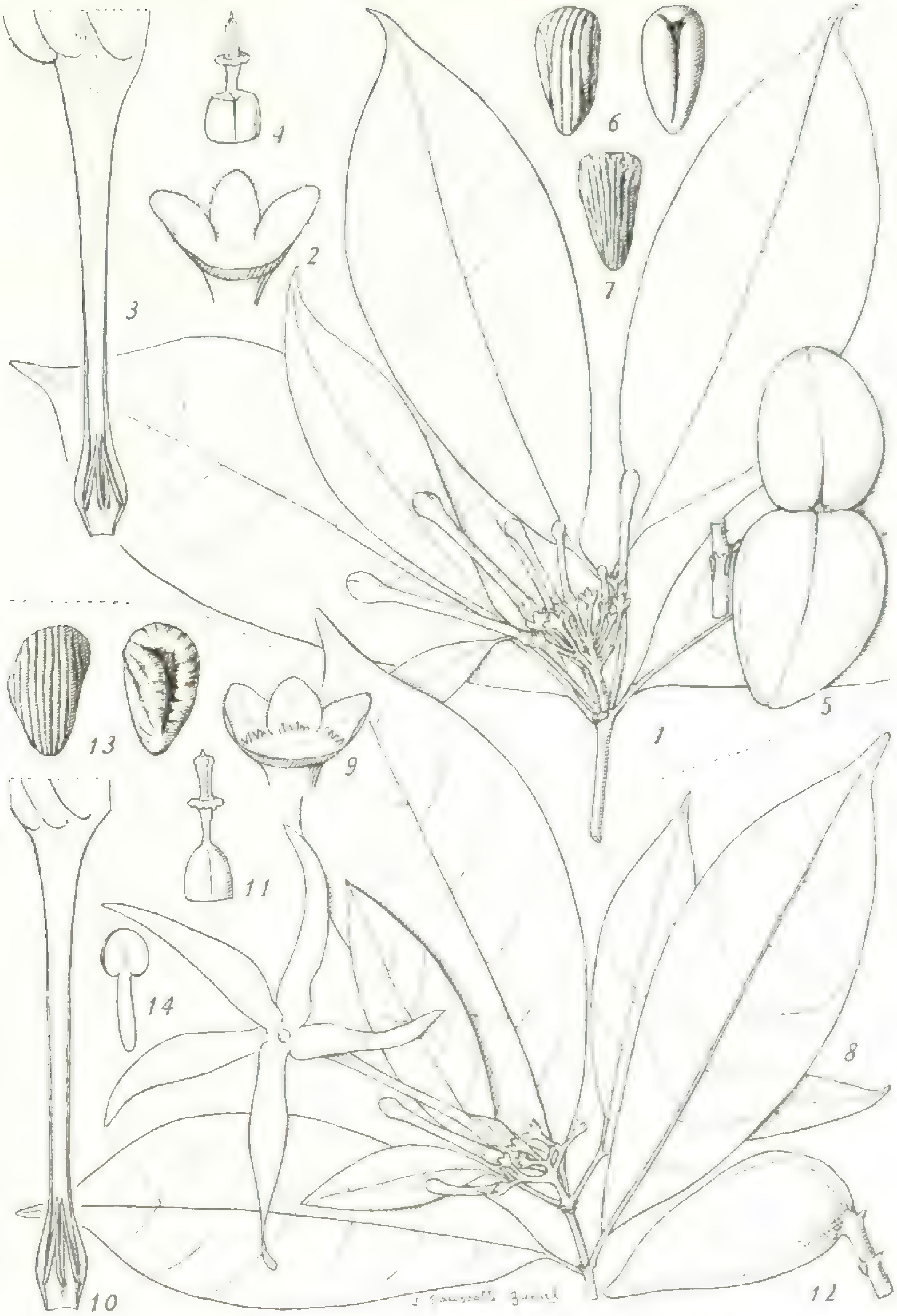
2. **Gabunia hallei** Boiteau, *sp. nov.*

Liana lignosa 4 m altitudinem petens, foliis oppositis, magnis 10-15 × 4-6 cm, subequalibulate oblongis, acuminatis, 10-15 mm petiolatis. Inflorescentiæ, cymis confertis, 5-7 floris subsessilibus. Flores albi, 4-7 mm pedicellati, calycis lobis longe ovatis, obtusis, marginis scariosæ, axillæque glandulis multis instructæ ; corolla, lobis 28-32 × 12 mm, obtusissimis, tubi ima parte minutissima < 1 mm, suma usque ad 60 mm, contorta, dilatatubi adhærent stamina magna, 12 mm, sagittata, caudis diversis, stylus 8-10 mm longissimus contortus, quo ad hoc genus attinet ; clavula, cujus corpusculum 5-radiatum collo infimo superpositum, ab appendiculis duobus terminatur.

Fructus, mericarpiis 6-7 × 6-7 cm (conspectu ventrali), 4,5-5 cm crassis, naviculiformibus insignite flavo-luteis, obscure bicostulatis, apice paullum emarginatis vel obtusis, suturæ ventralis inconspicuæ.

Ab aliis speciebus flores majore et stylo longiore, a G. glandulosa, *sepalis haud ciliatis a numerosis glandulis intus instructis, differt.*

TYPE : *N. Hallé 2703*, Gabon, bord de riv. en forêt, ± 20 km SW Makokou, 19.10.1964 (holo-, P!).



Pl. 2. — **Gabunia brachypoda** (K. Schum.) Stapf : **1**, rameau fleuri × 2/3 ; **2**, calice × 3 ; **3**, fragment de corolle × 1,5 ; **4**, gynécée × 4 ; **5**, fruit × 2/3 ; **6**, graine, faces dorsale et ventrale × 1,5 ; **7**, graine, face dorsale, testa enlevé. — **Gabunia glandulosa** Stapf : **8**, rameau fleuri × 2/3 ; **9**, calice × 3 ; **10**, fragment de corolle × 1,5 ; **11**, gynécée × 4 ; **12**, fruit × 2/3 ; **13**, graine, faces dorsale et ventrale × 1,5 ; **14**, embryon × 3. (1, *Mann 1794* ; 2-4, *Hallé & Villiers 5407* ; 5, *Onochie 33395* ; 6-7, *Ejiofor 26130* ; 8, *Thoiré 143* ; 9-11, *Bégué 3119* ; 12, *Morton 451* : 13-14, *Chevalier 17496*).

Liane ligneuse atteignant 4 m ou arbrisseau à rameaux flexueux pour les jeunes sujets, à latex blanc abondant. Feuilles opposées, presque isomorphes largement oblongues, acuminées au sommet, grandes : 10-15 × 4-6 cm ; pétioles de 10-15 mm.

Inflorescences en cymes denses, 5-7 fleurs, subsessiles. Fleur blanche devenant crème, à pédicelle de 4-7 mm ; calice à dents longuement ovales, obtuses au sommet, à marge scarieuse, portant de nombreuses glandes à leur aisselle ; corolle à tube inférieur subnul (moins de 1 mm) à tube supérieur élargi à la base au niveau de l'insertion des étamines, plus étroitement cylindrique, tordu-spiralé au-dessus, atteignant 60 mm de longueur, poilu à l'intérieur entre les étamines, glabre au-dessus ; lobes de 28-32 × 12 mm, très obtus au sommet. Étamines grandes, 12 mm, sagittées, à queues divergentes. Ovaire surmonté d'un style très long pour le genre, 8-10 mm, tordu-spiralé. Clavoncule à collerette basale surmontée d'un corps à cinq branches et de deux stigmates très courts.

Fruit à méricarpes de coupe naviculaire, obscurément 2-costulés, à suture ventrale peu marquée, un peu émarginés ou obtus au sommet, longs de 6-7 cm, larges de 6-7 cm (face ventrale), de 4,5-5 cm d'épaisseur, d'un beau jaune-orangé à maturité. — Pl. 7 ; Carte 1.

Matériel étudié : Cameroun : *Breteler 765*, 17 km NE de Doumé, route de Bertoua à Dimako, 9.12.1960, P. Côte d'Ivoire : *Bamps 2115*, Guiglo-Tabou, km 120, 25.2.1969, BR. — Gabon : *N. Hallé & Le Thomas 660*, Bélinga, 7.1966, P ; *N. Hallé 2685*, Makokou, 19.10.1964 : *2703*, type ; *3341*, Bélinga, 26.11.1964, P ; *Le Testu 9379*, Adzabifoun, 8.11.1933, P, BM ; *9392*, Bissoe, 13.11.1933, P, BM. — Liberia : *Adams 27486*, Yéképa, BR, MO ; *Barker 1262*, Monrovia, 17.4.1952, K ; *Harley 1150*, s. loc., forêt ouverte, 300 m, K. — Sierra Leone : *Jordan 48*, Robump, près de Rokurp, 15.7.1947, K.

Nom vernaculaire : *Harley 1150* : To Kle Bele.

Phénologie : Floraison de octobre à avril ; fructification octobre.

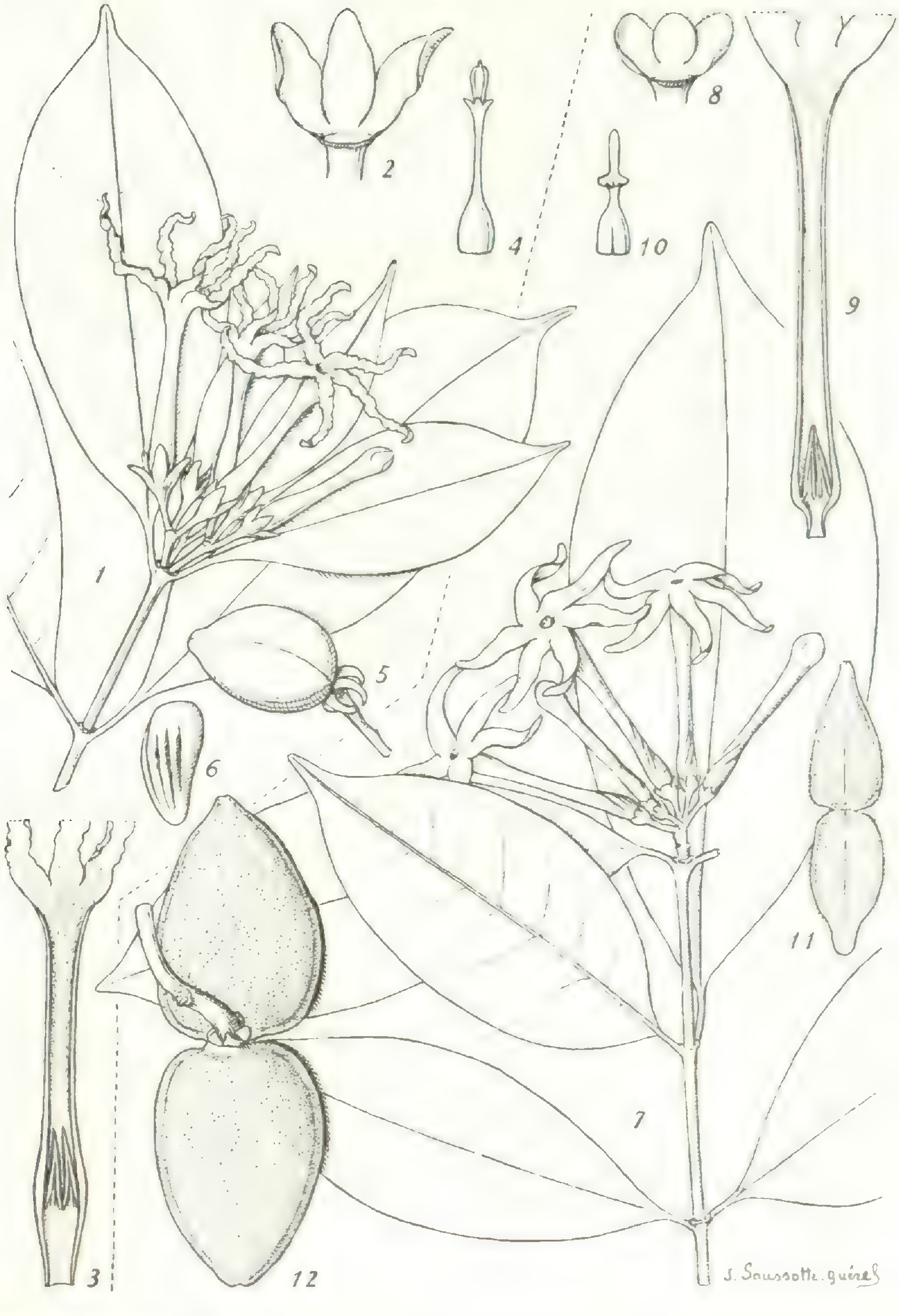
3. **Gabunia eglandulosa** (Stapf) Stapf

F.T.A. 4 (1) : 138 (1902) ; De Wildeman, Mission E. Laurent 1 : 543-545 (1907).
— *Tabernæmontana eglandulosa* Stapf, Kew Bull. : 24 (1894).
— *Tabernæmontana longiflora* K. Schum., Pflanzenfam. : 147-148, *fig. 55* (1895), *non* Bentham, *nom. nud.*

Lectotype : *Barter 3306*, Nigeria, P!

Arbuste lianoïde, complètement glabre, à rameaux cylindriques, le dernier entrenœud comprimé, vert olive, sans lenticelles, souvent fistuleux. Feuilles oblongues, atténuées au sommet en acumen de 0,8 cm, arrondies ou en coin à la base, de 8-14 × 3,5-5,5 cm, subcoriaces ; 6-7 paires de nervures secondaires fortement arquées, distantes d'env. 2 cm ; pétiole long de 0,5-1 cm.

Inflorescences en cymes pseudo-terminales, 6-10 fleurs ; pédoncule long de 0,5-1 cm, pédicelle de 0,5-0,7 cm ; bractées petites, persistantes, longues de 1 mm ; calice à sépales libres ciliés sur le bord, suborbiculaires, très obtus au sommet, non carénés, sans glandes à leur face interne, de 0,4 × 0,4 cm. Corolle à tube de 3,5 cm, cylindrique dans la partie recouverte par les sépales puis élargi et tordu au niveau des étamines, glabre à l'extérieur, pubescent à l'intérieur ; lobes longs de 1,5 × 0,4 cm, obliquement et longuement lancéolés-


1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
J. Saussotte-guérel

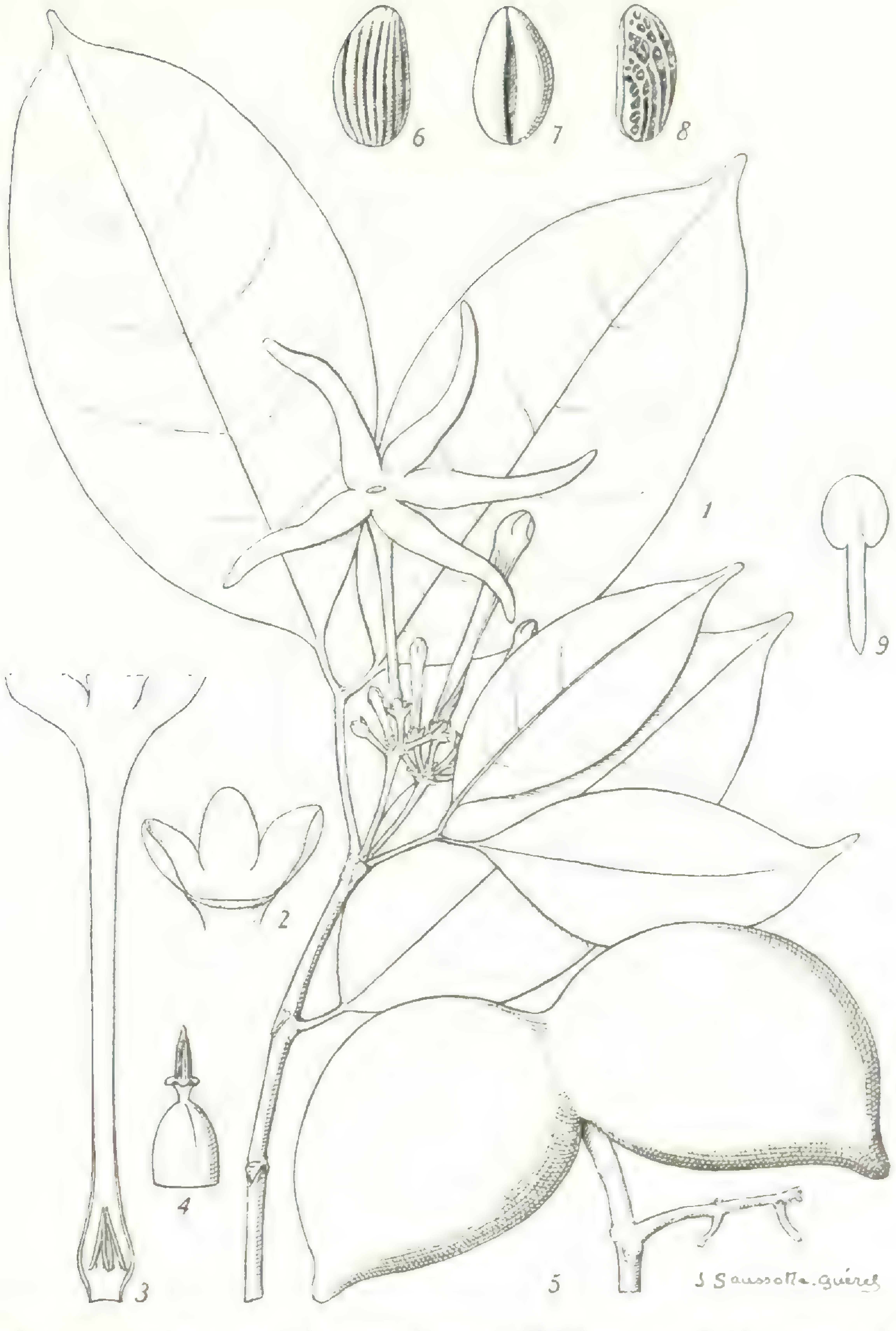
Pl. 3. — **Gabunia crispiflora** (K. Schum.) Stapf : **1**, rameau fleuri × 2/3 ; **2**, calice × 2 ; **3**, fragment de corolle × 1,5 ; **4**, gynécée × 3 ; **5**, fruit × 2/3 ; **6**, graine × 2. — **Gabunia eglandulosa** (Stapf) Stapf : **7**, rameau fleuri × 2/3 ; **8**, calice × 2 ; **9**, fragment de corolle × 1/5 : **10**, gynécée × 3 (jeune fleur) : **11**, fruit jeune × 2/3 ; **12**, fruit × 2/3. (1-6, *Soyaux 183* ; 7-10, *Le Testu 7720* ; 11, *Goossens 1583* ; 12, *Louis 468*).

tordus. Anthères sessiles, sagittées, à queues divergentes à la base, longues de 0,3 cm. Ovaire oblong, lisse ; style très court moins haut que l'ovaire, non spiralé ; clavoncule à collerette horizontale, corps clavonculaire haut de 1,5 mm, stigmates courts.

Fruit à méricarpes fortement comprimés dans le sens dorso-ventral, bordés d'une aile, finement verruqueux, 4 × 3 × 2 cm. — Pl. 3 ; Carte 1.

Matériel étudié : Bénin : *Chevalier 22848*, Cercle de Porto-Novo, réserves forestières de Bokoutou près de Sakété, P ; *Le Testu 262*, Ouéré, P. — Cameroun : *Breteler 1297*, Bertoua, 6 km le long de la route de Batouri à Bétaré, env. 650 m, P ; *Letouzey 1592*, Bouambang, Nanga-Eboko, P ; *Letouzey & Villiers 1940*, près Miquel, 85 km N de Moloundou route de Yokadouma, P ; *Nana 499*, 75 km de Bertoua, piste d'Esselegue, P ; *Zenker 79* et *419*, Bipindi, 12.1913, P, BR. — Congo : *Bouquet 2201*, forêt-galerie de la Loumou, km 45, route de Mayama, P ; *Sita 1958*, *ibid.*, environs de Brazzaville, P ; *3640*, chantier ONAF N'Gongo, 6 km vers N'Dindi, P. — Gabon : *Le Testu 7720*, Micocengala, région de Lastoursville, P ; *8693*, région de Lastoursville, P. — Nigeria : *Barter 3306*, type, Upper Guinea, Lagos, Eppah. — Tanzanie ? : Les échantillons étudiés chimiquement par Schmid & coll. (Zürich) proviendraient de Tanzanie (*F. Haerdi s.n.*) mais nous n'avons pas vu de matériel botanique en provenance de ce pays. D'après la description que donne Haerdi lui-même, Acta Tropica, supp. 8 : 130-131, l'appartenance au genre *Gabunia* nous paraît douteuse : « Baum, 5-12 m hoch ». — Zaïre : *Achten 392A*, *392B*, région de Luebo Kasaï ; *Amshoff 1297*, Bertoua, 6 km sur la route de Batouri à Bétaré Oya, env. 650 m, 26.4.1961 ; *Bangala de Giogi 410*, *848*, Nouvelle-Anvers ; *Bequaert 6811*, Lubutu-Kirundu, 3.2.1915 ; *Bolema 118*, *663*, Yangambi forêt remaniée au bord de la Riv. Lusambila, 19.10.1960 ; *Bredot 1032*, *1056*, région de Bambesa, 4.1934 ; *Bruneel s.n.*, 11.1906, Basonkum ; *15*, Lokolenga ; *Chevalier 27964*, jardin public d'Eala, P ; *Claessens 636*, Dinda, 5.1921 ; *Callens 1138*, Ile des Mimosas, fleuve Congo, Léopoldville, 21.3.1953 ; *3480*, Kidima, forêt de la Manga, 19.2.1952 ; *4772*, vers Tan, 1.1953 ; *Coûteau 339*, Eala, 28.9.1937 ; *De Wanckel 112*, Bokondji, 25.6.1959 ; *Dubois 504*, district de la Tshuapa, marais à Boson Kuam, Lutonga, 7.1934 ; *576*, district de la Tshuapa, territoire Lafoe des Ekota Nakutu, 11.1934 ; *Evrard 240*, Bodungabo, 18.2.1955 ; *688*, Bokakarawa, galerie forestière de la Riv. Zjua, 13.4.1955 ; *2361*, route vers Lombo, km 3 (terr. Bosobolo), 4.7.1957 ; *3146*, Befale, Riv. Nkoyo, 28.12.1957 ; *6011*, Helonga (Terr. Bolomba), 22.3.1959 ; *6188*, route de Weti-Iboko (Terr. Bikoro), 16.4.1959 ; *Gilbert 286*, 8.1937 ; *7668*, *8179*, *8716*, *9055*, *9666*, Yangambi ; *Gillet 2880*, vallée de la Djuma, 1962 ; *Goossens 1583*, environs de Bikoro, lac Tumba, 12.1920 ; *4818*, Kanamar, district de l'Ubangui, 4.1924 ; *Gorbatoff 255*, Busanga, 11.1957 ; *Hulstaert 837*, Boende Bosch, 10.8.1942 ; *935*, Bokote ; *1194*, Nkémbé, 27.5.1944 ; *1424*, Flandria, 5.10.1946 ; *Jeanty 65*, Yangambi, km 5, 470 m, 25.7.1959 ; *Jespersen 25*, *57*, secteur de Mon Dombe, fl. parasitées, 11.1907 ; *Lebrun 511*, Eala, 6.1930 ; *1038*, environs d'Eala, 8.1930 ; *2399*, Lebo (Zlélé-Itimbizi), 3.1931 ; *Lemaire 132*, Limiki, 11.12.1913 ; *365*, Mobwasa, 6.1913 ; *Léonard 106*, Yangambi, 29.10.1957 ; *Louis 468*, Yangambi, km 6, 470 m, 28.10.1935 (en mélange avec *Pterotabernæ inconspicua* Stapf), MO ; *1501*, Yangambi, km 6, route de Ngazi, 470 m, 20.3.1936 ; *1580*, Yangambi, km 6,5, route Ngazi, 470 m, 3.4.1936 ; *5908*, Yangambi, vallée de la Lusambila, 470 m, 2.9.1937 ; *9643*, Yangambi, au bord de l'Isalowe, env. 470 m, 2.6.1938 ; *9930*, Yalibwa à 22 km au N de Yangambi, 25.6.1938 ; *10345*, Yangambi, réserve flore Isalowe, 14.7.1938 ; *10811*, Lilanda, à l'W de Yangambi, 15.8.1938 ; *11224*, Yahila (Bambole) rive gauche en face de Yangambi, 11.7.1938 ; *12511*, Yangambi, au bord de la Lusambila, 10.11.1938, P ; *13279*, Yalibwa, à 22 km au N de Yangambi, au bord de la Riv. Bokuy, affl. de la Lubuye, 11.1938 ; *Menavanza 66*, Yangambi, 11.10.1960 ; *Mortehan 481*, Dundusana, 9.1913 ; *Pynaert 1430*, Eala, 7.1907 ; *Robyns 828*, environs d'Eala, Mongo, 6.10.1925 ; *Seret 684*, s. loc., 1906 ; *Staner 880*, P ; *1331*, Eala, 10.1930 ; *Troupin 2058*, 470 m, Yanbamgi, 13.9.1952 ; *Van der Brand 564*, bois de la Kulu, 26.5.1931 ; *Vernoesen 214*, 1.4.1914 ; *Vrijdagh 316*, Bambesa, Mandedanga, 12.4.1940 ; *Wagemans 2175*, Ineackuki. (Tous les spécimens cités pour le Zaïre sont à BR).

Noms Vernaculaires : *Coûteau 339* : Ikomi (Nkundu) ; *de Wanckel 112* : Itsa-Nkema : *Dubois 576* : Besomba ; *Evrard 240* : Yekoden (Ngwaka) ; *688* : Gondua (Ngwaka) ; *Gilbert 7668* : Ebanga Banga Loboliki (Turumbu) ; *Goossens 1583*, Ilembo (Bangala) ; *Gorbatoff 255* : Ikomi (Lokundo) :


6
7
8
1
9
2
3
4
5
J Saussotte-Guérel

Pl. 4. — **Gabunia macrocarpa** Boiteau : **1**, rameau fleuri × 2/3 ; **2**, calice × 4 ; **3**, fragment de corolle × 1,5 ; **4**, gynécée × 4 ; **5**, fruit × 2/3 ; **6**, graine, face dorsale × 1,5 ; **7**, graine, face ventrale × 1,5 ; **8**, graine de profil, testa enlevé × 1,5 ; **9**, embryon × 3. (1-4, *Donis 3043* ; 5, *Compère 1768* ; 6-9, *Attims 187*).

Hulstaert 935 : Bolukutu ; *Jeanty 65* : Ekase (Turumbu) ; *Lemaire 132* : Bugbuku ; *365* : Malebe ; *Louis*, dial. Turumbu : Iliki Bo kaki, Iliki I Bo Kali, Iliki A Bokaku, Yeka I Bokaki, Ekase, Ekase Bo Boliki, Bolikibo Kabe ; *Robyns 828* : Flambo (Bangala) ; *Staner 880* : In Komi ; *Troupin 2058* : Iola Ibokali (Turumbu) ; *Vernoesen 214* : Nkononkeka. (Kali = foudre ; remède contre les commotions de la foudre).

Phénologie : Floraison mars à juin et novembre, fl. parfumées ; fructification mars à juillet et octobre à décembre ; fr. vert, orange à maturité, tâcheté de crème ; graines noires.

4. **Gabunia macrocalyx** (Stapf) Boiteau, *stat. nov.*

— *Gabunia eglandulosa* Stapf var. *macrocalyx* Stapf, F.T.A. 4 (1) : 139 (1902).

Type : *Mann 2253*, Old Calabar, river, 1885 (holo-, BM! ; iso-, P!).

Arbuste lianoïde, à rameaux flexueux, cylindriques, verts, lâchement lenticellés. Feuilles obovales-oblongues, souvent asymétriques, atténuées en pointe ou brièvement acuminées au sommet (acumen 0,5 cm), arrondies à la base, de 10-17 × 4-6 cm ; nervures fortement arquées, distantes de 1,7-2,7 cm, 4-6 paires ; pétiole 0,7-1,3 cm.

Inflorescences en cymes pauciformes, pseudo-terminales ; pédoncule 2,5 cm ; pédicelles 0,5 cm ; bractées 0,5 mm, très petites ; calice à sépales libres, ciliés, longuement ovales, subaigus au sommet, sans glandes à leur face interne, de 0,7 × 0,3 cm, très lâchement pubescents à l'extérieur ; tube de la corolle 3,5 cm ; lobes de 2,5 cm, ondulés, étroitement lancéolés, pubescents à la gorge, jusqu'au 1/4 de leur longueur, à leur face supérieure et sur la partie recouvrante externe du bouton.

Fruit à méricarpes fortement comprimés dans le sens dorso-ventral, ailés, lisses, de 5,5 × 4,5 × 2 cm. — Pl. 5 ; Carte 1.

Matériel étudié : Cameroun : *de Wilde & de Wilde-Duyfjes 1128*, N'Kolbisson, 8 km W de Yaoundé, 700 m, fr., 3.11.1963 ; *Mann 2253* (type).

5. **Gabunia macrocarpa** Boiteau, *sp. nov.*

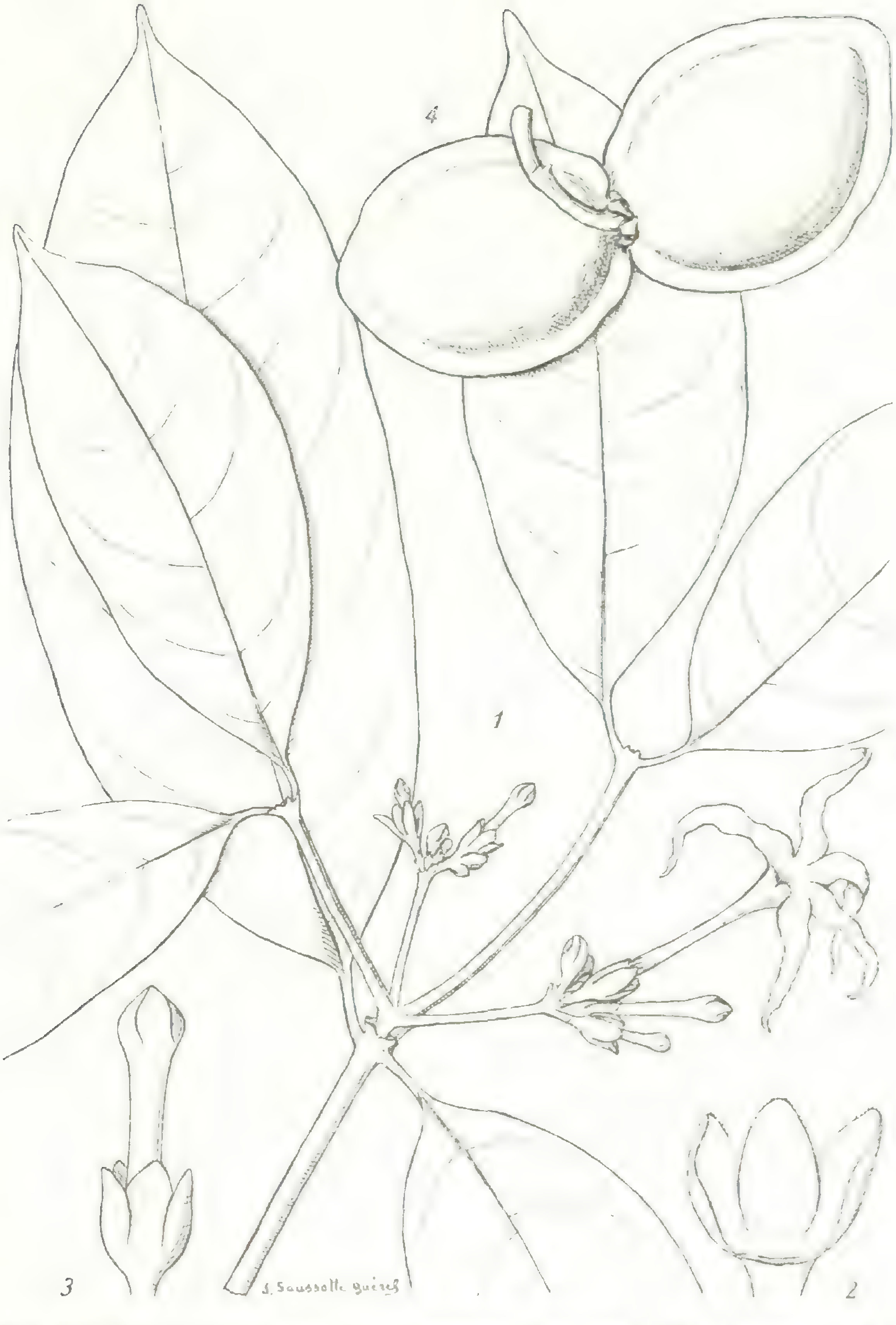
Liana lignosa, foliis 5-9 × 3-4 cm, oppositis, anisophyllis, oblongis, breviter acuminatis 8-10 mm petiolatis. Inflorescentiæ cymis confertis, 7-9 floris, 10-20 mm pedunculatis, non vere apicalibus sed etiam in ramorum bifurci axilla insertis. Flores albi, calycis lobis ovalis, obtusis, eglandulosis, quorum margines scariosæ, ciliatæque sunt ; corolla lobis 25-35 × 5-6 mm, tubi ima parte brevissima 1 mm, suma longissima 25-35 mm, contorta inferne dilatata ubi stamina adhærent. Ovarium oblongum : stylus brevissimus, clavula, cujus corpusculum 5 radium collo infimo erecto superpositum, ad appendiculis duobus terminatur.

Fructus, mericarpus 6 × 4 cm, duobus, ovoideis, apice acuminatis, nec compressis, maturis flavo-luteis, plus minus ve basi adnatis, suturæ ventralis paulum conspicuæ.

Ab aliis speciebus gynecio transverse circulari et fructus explanatissimo mericarpiis subsphericis, lævibus, apterisque, differt.

Type : *Donis 3043*, Zaïre (holo-, BR!).

Liane ligneuse, à latex blanc abondant. Feuilles opposées, anisomorphes, oblongues, courtement acuminées, de 5-9 × 3-4 cm, pétiolées (8-10 mm). Inflorescences en cymes denses pseudoterminales, à l'aisselle d'une divarication des rameaux, 7-9-flores, pédoncule de 10-


4
1
3
J. Saussolle guérez
2

Pl. 5. — **Gabunia macrocalyx** (Stapf) Boiteau : **1**, rameau florifère × 2/3 ; **2**, calice × 3 ; **3**, bouton × 2 ; **4**, fruit × 2/3. (1-3, *Mann 2253* ; 4, *de Wilde & de Wilde-Duyfjes 1128*).

20 mm. Fleurs blanches devenant crème, brièvement pédicellées, 3-4 mm ; calice à dents ovales, obtuses, ciliées sur les bords, sans glandes, à marge scarieuse ; corolle à tube inférieur très court, 1 mm, cylindrique, glabre ; tube supérieur très long, 25-35 mm brièvement dilaté à la base, à l'insertion des étamines, plus étroit au-dessus, lâchement pubescent à l'intérieur et tordu-spiralé ; lobes longs de 25-35 mm, étroits, 5-6 mm. Ovaire oblong surmonté d'un style très court ; clavoncule à collerette remontante : corps clavonculaire nettement plus haut que le style. Stigmates très courts.

Fruit à deux méricarpes ovoïdes, acuminés au sommet, non comprimés, jaune-oranges à maturité, plus ou moins soudés à la base, atteignant 6 cm de longueur, 4 cm de largeur, 4 cm d'épaisseur, à suture ventrale peu visible. — Pl. 4 ; Carte 1.

Matériel étudié : Cameroun : *Leeuwenberg 5547*, 60 km d'Edéa, S de Mboké, 100 m, P, MO, BR. — Centrafrique : *Société coloniale de la Ouaka s.n.*, s. loc., P ; *Tisserant* ***1640***, région de la Waka, Riv. Ngumanga, Bambari, P ; ***1641***, *ibid.*, Riv. Mboku, P. — Congo : *Bouquet 2079*, Dongou, piste N du village, Riv. Motaba, P ; *Attims 187*, 15 km N de Ngongo, Mayombe, P. — Zaïre : *Bolema 357*, Yangambi, 24.1.1961, BR ; *Lebrun 1365*, Eala, P ; *Louis 1488*, Yangambi, km 6 de Butu, 470 m, BR ; *7272*, Yangambi, plateau de la Luweo, 470 m, BR ; *9554*, Yalulia, 20 km E de Yangambi, 30.5.1938, P, BR ; *Donis 3043*, Yangambi, BR ; *Compère 1768*, Gombé Matadi, Riv. Luazi, Terr. de Thysville, BR.

Noms vernaculaires : *Donis 3043* : Ebangabanga loboliki ; *Louis 1488* : Libetebete, dial. Turumbu ; *7272* : Ekase, dial. Turumbu ; *9554* : Ekase, bo boliki, dial. Turumbu.

Phénologie : Floraison de décembre à mai ; fructification en mars (*Compère 1768*) : gros fruits solitaires formés de deux méricarpes un peu recourbés, obtusément acuminés, jaune-oranges à maturité.

6. **Gabunia brachypoda** (K. Schumann) Stapf

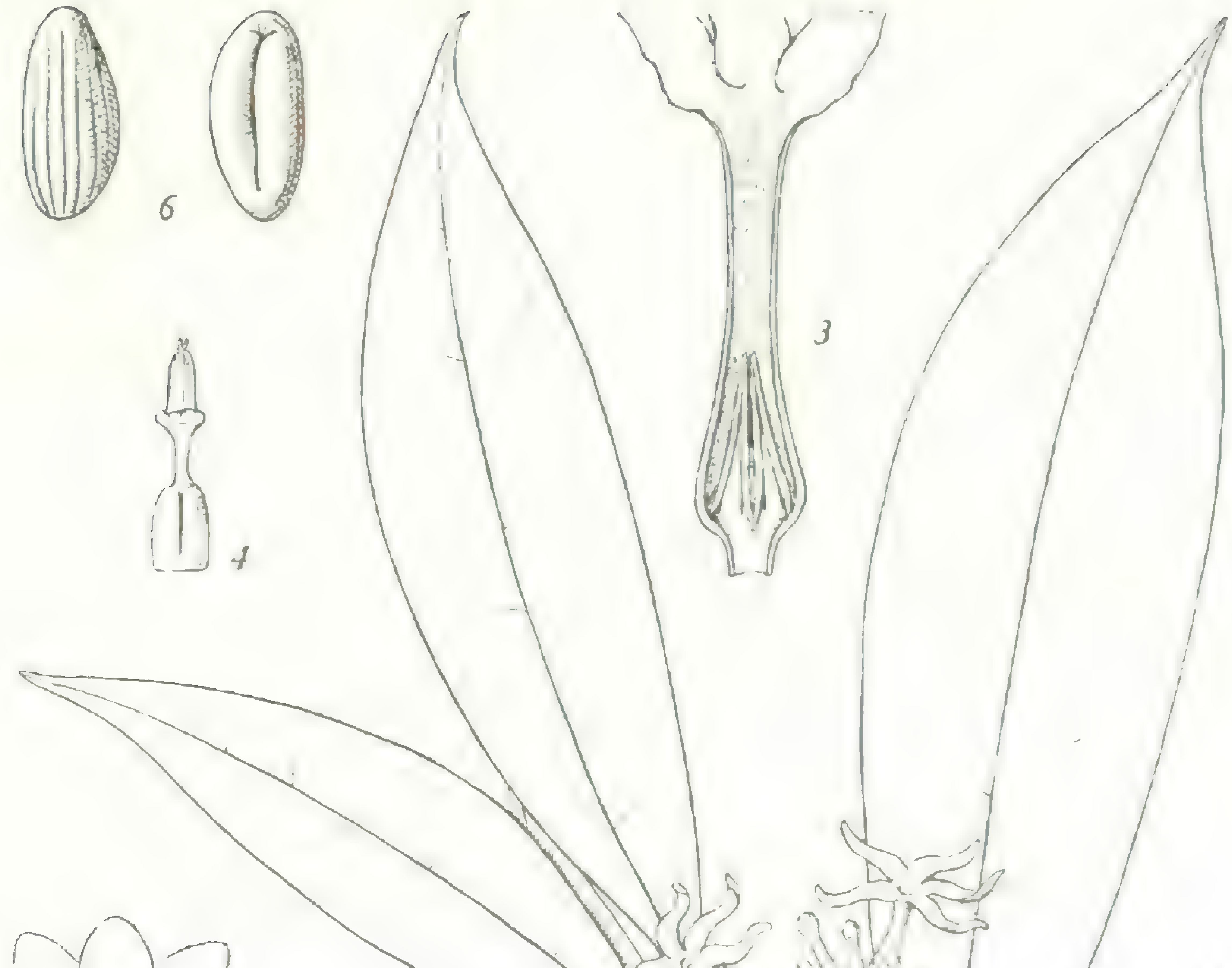
F.T.A. 4 (1) : 137 (1902).
— *Tabernæmontana brachypoda* K. Schum., Bot. Jahrb. 23 : 223 (1896).
— *Gabunia latifolia* Stapf, F.T.A. 4 (1) : 137 (1902), *syn. nov.*
— *Tabernæmontana latifolia* (Stapf) Pichon, Not. Syst. 13 (3) : 253 (1948).

Lectotype : *Staudt 18*, Cameroun, P!

Arbuste lianoïde à rameaux flexueux, cylindriques, souvent fistuleux, brun foncé, sans lenticelles ; feuilles oblongues ou lancéolées, brusquement acuminées (acumen 0,7 cm), arrondies à la base, subcoriaces, de 7-10 × 2-4 cm ; nervures peu arquées, 7-8 paires, distantes de 0,5-1,5 cm ; pétiole long de 0,5-0,7 cm.

Inflorescences pseudo-terminales en cymes, 6-10 fleurs ; pédoncule variable 0,3-1 cm ; pédicelles de 0,5-0,7 cm ; bractées 1 mm. Calice à dents brièvement soudées à la base, ciliées, longuement ovales, de 1,5 × 1 mm, peu apprimés sur la base de la corolle, sans glandes. Corolle à tube de 4,5 cm ; lobes 2,5 × 0,5 cm. Ovaire tronqué au sommet ; style plus court que la hauteur de l'ovaire ; clavoncule à collerette basale entière et horizontale, stigmates très courts.

Fruit à méricarpes souvent inégaux, comprimés dans le sens dorso-ventral, à deux ailes, de 3,5 × 2,5 × 2 cm, lisses. — Pl. 2 ; Carte 1.



Pl. 6. — **Gabunia psorocarpa** Pierre ex Stapf : **1**, rameau fleuri × 2/3 ; **2**, calice × 3 ; **3**, fragment de corolle × **1,5** ; **4**, gynécée × 4 ; **5**, fruit d'après dessin de Pierre ; **6**, graine, faces dorsale et ventrale × 1,5 ; **7**, embryon × 3. (1-4, *Klaine 193* ; 5-7, *Klaine 996*).

Matériel étudié : Cameroun : *Letouzey 9090*, 10 km au SSW de Zingui (40 km SE de Kribi), Nyabissan, 21.3.1968 ; *Staud 18* (lectotype), Lolodorf, 1896, P. — Congo : *Makany 454*, littoral, 20.11.1962 ; *Thollon 874*, Brazzaville, 9.1887. — Gabon : *Hallé & Villiers 5407*, Mt. de Cristal, Ataga Fina ; *Le Testu 6418*, hte. Ngounié, Cwagnya, 14.3.1927 ; *Mann 1794*, Mt. John, Riv. Kongui Corisco Bay, type de *Gabunia latifolia* Stapf, P, K ; *Soyaux 239*, Munda, Sibange Farm (syntype), K, BR ; *Walker 40*, St Martin, hte. Ngounié, 8.1938, P. — Nigeria : *Ejiofor 26130*, prov. Ijebu, dist. Ijebu-Iapo, Osun, rés. for. ; *Lalilo 53967*, prov. Calabar, dist. Ikpai, Nyage, 22.2.1964 ; *Millson 12*, (Upper Guinea), Yoruba, Ikirun, W. Africa exp. to the inferior of Yoruba, nom vern. Adodo ; *Onochie 33395*, Ondo, 28.7.1953, MO.

Phénologie : Floraison en février, mars, août et novembre ; fructification en juillet.

7. **Gabunia psorocarpa** Pierre ex Stapf

F.T.A. 4 (1) : 137 (1902) ; Aké Assi, Étude flor. Côte d'Ivoire : 99 (1963).
— *Tabernæmontana psorocarpa* (Pierre ex Stapf) Pichon, Not. Syst. 13 (3) : 253 (1948) ; Huber, F.W.T.A., ed. 2, 2 : 66 (1963).

Type : *Klaine 725*, Gabon (holo-, P! ; iso-, BR!).

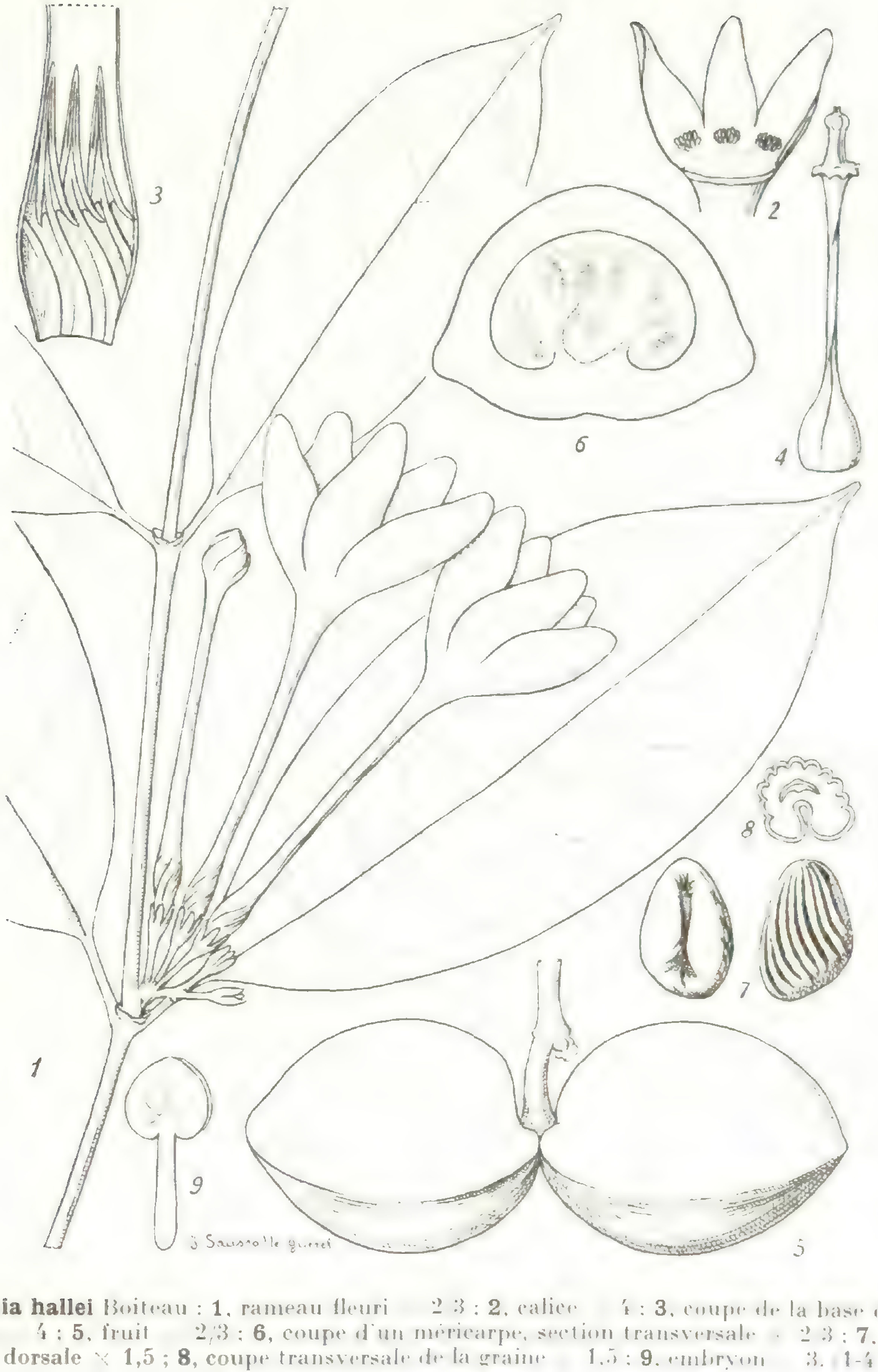
Arbuste lianoïde, glabre, de 15 m dans les arbres ; rameaux cylindriques, fistuleux. Feuilles lancéolées ou oblongues-lancéolées, atténuées ou obscurément acuminées, en coin étroit à la base, 10,5-16 × 3-4 cm, subcoriaces et assez discolores ; nervures 6-7 paires, distantes de 1-1,5 cm, arquées-ascendantes ; pétiole 0,5-1 cm.

Inflorescences pseudo-terminales, en cymes ; 7-10 fleurs blanches, odorantes, pédoncule de longueur très variable, 0,5-3 cm ; pédicelles 0,7 cm, bractées de moins de 1 mm. Calice à dents très brièvement soudées à la base, ciliées, elliptiques, obtuses au sommet, de 2,5 × 2 mm, sans glandes ; tube de la corolle de 1 cm, renflé à la base à l'insertion des étamines mais à tortion peu importante du fait que la corolle est moins grande que dans l'ensemble du genre, glabre à l'extérieur, densément pubescent à l'intérieur ; lobes de 0,9 × 0,2 cm, glabres sur les deux faces, linéaires. Ovaire oblong, brusquement arrondi au sommet ; style égalant la hauteur de l'ovaire ; clavoncule à collerette basale remontante, corps clavonculaire aussi haut que le style, stigmates très courts.

Fruit souvent réduit à un seul méricarpe, suborbiculaire, souvent émarginé au sommet, fortement comprimé, largement ailé, de 5 × 6 × 1,5 cm. — Pl. 6 ; Carte 2.

Espèce dont l'aire présente une disjonction entre la partie occidentale guinéenne et le massif camerouno-congolais, en forêt primitive humide sempervirente ; floraison toute l'année ; fructification en juin.

Matériel étudié : Côte d'Ivoire : *Leeuwenberg 3774*, 25 km of Guéyo, 100 m, secondary regrowth among remmants of primary rain forest, Sandy clay, 29.3.1962, fl., P, BR, MO. — Gabon : *Klaine 193, 416*, Ogooué ; *725*, type, environs de Libreville, 1.1897, fl. ; *996*, *ibid.*, 20.6.1900, fr., P ; *1385 bis*, *ibid.*, 7.4.1899, fl., P ; *2126*, *ibid.*, 2.1901, fl., P ; *Le Testu s.n.*, Haute Ngounié, entre Manila et Kembolé, BM. — Ghana : *Enti 1348*, Subiri, Daboase, 4.6.1974, fl., MO ; *Vigne 1467*, Aurabo, 11.1928, fl., P. — Liberia : *Adam 24113, 25032*, Yéképa, Mt. Nimba, 6.10.1969, fr., MO ; *26262*, Mt. Nimba, route Tokadeh, 10.10.1971, fl., MO ; *30421*, Yéképa, Grass Field, 8.10.1971, fl., MO ; *Adames 665*, Yuelliniton, road, 500 m, 19.10.1964, fl., P, K ; *Leeuwenberg*



Pl. 7. — **Gabunia hallei** Boiteau : **1**, rameau fleuri × 2/3 : **2**, calice × 4 : **3**, coupe de la base du tube × 2 : **4**, gynécée × 4 ; **5**, fruit × 2/3 ; **6**, coupe d'un méricarpe, section transversale × 2/3 : **7**, graine, faces ventrale et dorsale × 1,5 ; **8**, coupe transversale de la graine × 1,5 : **9**, embryon × 3. (1-4, *Hallé 2703* ; 5-9, d'après dessin, *Hallé 3341*).

4881, 9 km E of Yoma, 20 km NE of Bomi Hills, 80 m, Rain Forest, 6.8.1962, fl., P, BR, MO ; *Linder 999*, Yeh river, 2 miles above jonction with St Paul river, 9.10.1926, fl., P.

8. **Gabunia crispiflora** (K. Schumann) Stapf

F.T.A. 4 (1) : 139 (1902) ; Bullock, Kew Bull. 15 (3) : 395 (1962).
— *Tabernæmontana crispiflora* K. Schum., Pflanzenfam. 4 (2) : 148 (1895).
— *Gabunia longiflora* Stapf, F.T.A. 4 (1) : 138 (1902).
— *Tabernæmontana chartacea* Pichon, Not. Syst. 13 (3) : 253 (1948).

Type : *Soyaux 183*, Gabon, Munda, Sibange Farm, 19.1.1881, fl. (holo-, B ; iso-, P!, K!).

Arbuste lianoïde, glabre dans toutes ses parties ; rameaux cylindriques, d'un vert olive, étroitement fistuleux ; feuilles oblongues, brusquement acuminées, acumen linéaire obtusiuscule de 0,5 cm, en coin à la base, de 6,5-10 × 2,5-4 cm, subcoriaces ; nervures 5-7 paires, distantes de 1-1,5 cm, arquées, ascendantes ; pétiole de 0,5-0,7 cm.

Inflorescences pseudoterminales en cymes généralement 7-flores ; pédoncule de 0,5-1 cm ; pédicelles de 0,5 cm, bractées très petites, 0,5 mm ; calice à dents libres presque jusqu'à la base, non ou très peu ciliées, longuement ovales, obtuses, de 0,6 × 0,2 cm, sans glandes, mal appliquées sur le tube de la corolle ; tube de la corolle de 2,5-3 cm, peu tordu-spiralé, glabre à l'extérieur, pubescent à l'intérieur ; lobes linéaires lancéolés, de 2 × 0,2 cm, crispés, pubescents à la base de la face interne ; anthères insérées plus haut dans le tube que dans la plupart des espèces, mais dans la partie inférieure du tube ; ovaire oblong, de 2 mm ; style de 3,5-4 mm, clavoncule à collerette remontante, corps clavonculaire de 2 mm, stigmates très courts.

Fruits à méricarpes obliquement ovoïdes terminés par un bec épais et court un peu émarginé au sommet, sans ailes, peu comprimé, de 2,7 × 1,8 × 1,5 cm ; graines à sillons longidutinaux. — Pl. 3 ; Carte 2.

Matériel étudié : Angola : *Gossweiller 7867, 7941*, Mayumbe, M'Bulu Hills source of the Riv. N'Zanga, 10 et 18.3.1919, BM, BR, P. — Cameroun : *Leeuwenberg 5090*, 50 km SW of Eséka, S of Nyong, near Song Bong (200 m, forêt primaire, 11.3.1965, fl., MO, P. — Gabon : *Le Testu 7720*, haut Ogooué, Mitsugala, 2.12.1929, fl., BM, BR, K, P ; *Soyaux 183*, type. — Guinée Équatoriale : *Mann 239*, Ile Fernando Po, type de *G. longiflora* Stapf, 1860, P. — Nigeria : *Onochie 17280*, Inselm, 6.4.1946, fl., K, P. — Zaïre : *Boone 68*, Nala, racine à vertu thérapeutique, noms vern. Kandé, Lianga, Mogogos, Roguo, 6.1911, BR ; *Evrart 3818*, route d'Itipo-Iboko, terr. Bikoro, forêt secondaire, 28.3.1958, BR ; *Laurent 1373*, environs d'Eala, 9.1905, BR ; *Louis 6747*, sous-bois, forêt primaire ombrophile, Yangambi, rés. flor. Isalowe, 470 m, nom vern. Ekase (dial. Turumbu), 25.11.1937, fl., BR, P ; *15164*, Yangambi, île Booke Wambole, nom vern. Yoola Ibokaka I Boliki (dial. Turumbu), 12.6.1939, BR ; *15599*, Yangambi, bord de ma Mbutu, nom vern. Ekase (dial. Turumbu), 24.7.1939, mentionné fr. encore verts, absents sur l'échantillon, BR.

RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE DES *GABUNIA*

Si l'on utilise la terminologie phytogéographique de R. Letouzey (Flore du Cameroun, Documents phytogéographiques : 88-103, 1968), on peut dire que le genre *Gabunia* appartient à la région congo-guinéenne. *G. eglandulosa*, espèce la plus répandue est aussi la seule à déborder quelque peu cette région à l'Est, peut-être jusqu'aux montagnes moyennes de Tanzanie.

Les types forestiers où l'on trouve des *Gabunia* sont :

1. La forêt biafréenne ou forêt dense humide sempervirente de basse et moyenne altitude ;
2. La forêt congolaise ou forêt dense humide sempervirente de moyenne altitude ;
3. Les formations submontagnardes.

G. eglandulosa est la seule espèce à fréquenter à la fois les types forestiers 1 et 2. *G. psorocarpa* se trouve tantôt à moyenne altitude en forêt biafréenne, tantôt dans les formations submontagnardes. Les autres espèces sont localisées dans l'une des formations citées. *G. crispiflora* est la seule espèce ayant débordé l'Afrique continentale et gagné l'île de Fernando Po (Guinée équatoriale). Ci-dessous, nous avons classé les diverses espèces en fonction des types forestiers qu'elles fréquentent :

FORÊT BIAFRÉENNE	FORÊT CONGOLAISE	FORMATIONS SUBMONTAGNARDES
G. eglandulosa	*G. eglandulosa*	*G. psorocarpa*
G. psorocarpa	*G. crispiflora*	
G. macrocalyx	*G. brachypoda*	
G. hallei	*G. macrocarpa*	
G. glandulosa		

Les *Gabunia* sont strictement forestiers et incapables de se maintenir durablement après disparition de la forêt. Cependant certaines espèces sont plus héliophiles que les autres et peuvent subsister en bordure de piste ou dans les forêts secondaires : *G. glandulosa, G. hallei, G. eglandulosa, G. macrocarpa, G. psorocarpa, G. crispiflora.*

G. eglandulosa peut même, exceptionnellement, se maintenir assez bien en savane périforestière.

Paraissent fréquenter plus particulièrement le bord des ruisseaux ou la forêt-galerie : *G. hallei, G. eglandulosa, G. macrocarpa.*

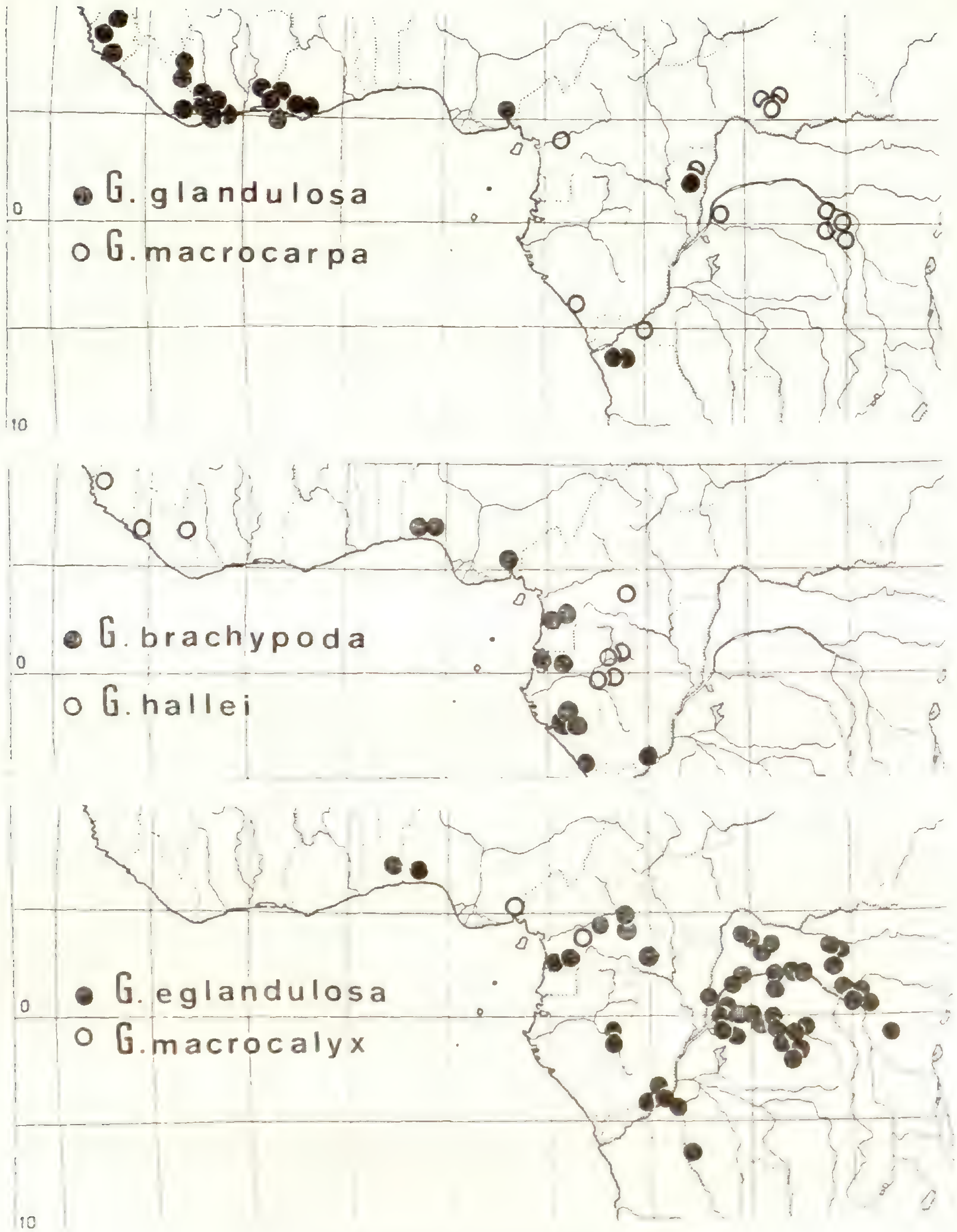
G. eglandulosa est l'espèce la plus ubiquiste et se trouve jusqu'en forêt inondée et dans les zones franchement marécageuses.

CHIMIOTAXONOMIE

La présence dans le genre *Gabunia* d'alcaloïdes indoliques, supposés avoir une importante activité pharmacologique, a été reconnue depuis longtemps et a même fait l'objet d'un dépôt de brevet (Brevet Belge nº 555059 (1957) de S. A. Oletta).

Un premier travail de Patel, Miet & Poisson (Annales Pharm. Fr. 25 : 379, 1967) apporta quelques précisions sur les alcaloïdes de *Gabunia eglandulosa* Stapf. Les travaux suivants se rapportent d'ailleurs également à cette espèce, de beaucoup la plus répandue.

Le Men, Potier, Le Men-Olivier, Panas, Richard & Potron (Bull. Soc. Chim. Fr. 7-8 : 1369-1372, 1974) y ont identifié la *coronaridine* et deux alcaloïdes nouveaux voisins


● G. glandulosa
○ G. macrocarpa
0
10
● G. brachypoda
○ G. hallei
0
● G. eglandulosa
○ G. macrocalyx
0
10

Carte 1. — Répartition de 6 espèces de **Gabunia**.

de celle-ci mais présentant un cycle lactonique supplémentaire : l'*églandine* et l'*églandulosine*. Ils ont également noté la présence d'un alcaloïde bis-indolique non identifié.

Agwada, Morita, Renner, Hesse & Schmid (Helvetica Chim. Acta 58 (4) : 1001-1016, 1975) confirment la présence de la *coronaridine*, identifient l'alcaloïde bis-indolique présent à la *voacamine*, et caractérisent cinq autres bases mono-indoliques, dont 3 déjà connues : (—) *isovoacangine*, *vobasine* et *périvine*, et 2 nouvelles : (—) 19-*hydroxy-isovoacangine* et 19-*hydroxy-coronaridine*.

De *Gabunia glandulosa*, étudié par Achenbach & Raffelsberger (Phytochemistry 19 : 716-717, 1980), furent isolés la *tabernulosine* et un nouvel alcaloïde : 19-*ethoxycoronaridine*.

On constate, après Le Men & *al.* (*l.c.* : 1369), que tous les alcaloïdes isolés des *Gabunia* sont à squelette *ibogane*. Ceci implique chez ce genre une voie biosynthétique complètement distincte de celle des *Tabernæmontana sensu stricto* (originaires d'Amérique) et une parenté chimique avec les *Sarcopharyngia* (anciens *Conopharyngia* de Stapf) et les *Tabernanthe*, tous africains.

ESPÈCES EXCLUES

Gabunia dorotheæ Wernham, Journ. Bot. 52 : 25 (1914) = **Sarcopharyngia crassa** (Benth.) Boiteau.

Gabunia gentilii De Wild., Ann. Mus. Congo, ser. 5, 1 : 68 (1902) = **Sarcopharyngia gentilii** (De Wild.) Boiteau, *comb. nov.* ; lectotype : *Gentil s.n.*, Zaïre, BR.

Gabunia le testui Pellegrin, Bull. Mus. natn. Hist. nat., Paris, 31 : 467 (1925) = **Protogabunia le testui** (Pellegrin) Boiteau, Adansonia, ser. 2, 16 (2) : 276 (1976) : type : *Le Testu 2349*, Zaïre, Tsangadimbo, P.

Gabunia odoratissima Stapf, Journ. Linn. Soc., Bot., 37 : 526 (1906) : type : *Dawe* 352, Ouganda, Xester Ankole, BM. = **Sarcopharyngia stapfiana** (Britten) Boiteau, *comb. nov.*
— *Tabernæmontana stapfiana* Britten, Trans. Linn. Soc., Bot., ser. 2, 4 : 25 (1894) : type : *White 87*, Rhodésie, GRA.
— *Conopharyngia stapfiana* (Britten) Stapf, F.T.A. 4 (1) : 147 (1902).

CAMERUNIA (Pichon) Boiteau

Adansonia, ser. 2, 16 (2) : 274 (1976).
— *Tabernæmontana* sect. *Camerunia* Pichon, Not. Syst. 13 (3) : 252 (1948).

Petits arbres ou arbustes érigés : article comportant deux paires de feuilles, l'une isophylle, l'autre très anysophylle, puis une paire de feuilles-écailles, à l'aisselle desquelles se développe généralement deux jeunes rameaux dont le plan est perpendiculaire à celui des deux inflorescences : feuilles membraneuses, non glabres : stipules intrapétiolaires soudées en collerette.

Fleurs à tube urcéolé ; partie inférieure du tube très courte, 3 mm ; sépales pourvus de glandes à leur face interne ; anthères insérées vers le milieu du tube ; ovaire déprimé au sommet autour de l'insertion du style.

Fruits globuleux, sans ailes, à péricarpe relativement épais, verts à maturité et parfois ponctués de blanc ; graines à sillons dorsaux ininterrompus, sillon ventral profond ; radicule nettement plus longue que les cotylédons.

ESPÈCE-TYPE : *C. penduliflora* (K. Schum.) Boiteau.

1. **Camerunia penduliflora** (K. Schumann) Boiteau

Adansonia, ser. 2, 16 (2) : 274 (1976).
— *Tabernæmontana penduliflora* K. SCHUM., Bot. Jahrb. 23 : 225 (1896).
— *Conopharyngia* (?) *penduliflora* (K. SCHUM.) STAPF, F.T.A. 4 (1) : 149 (1902).

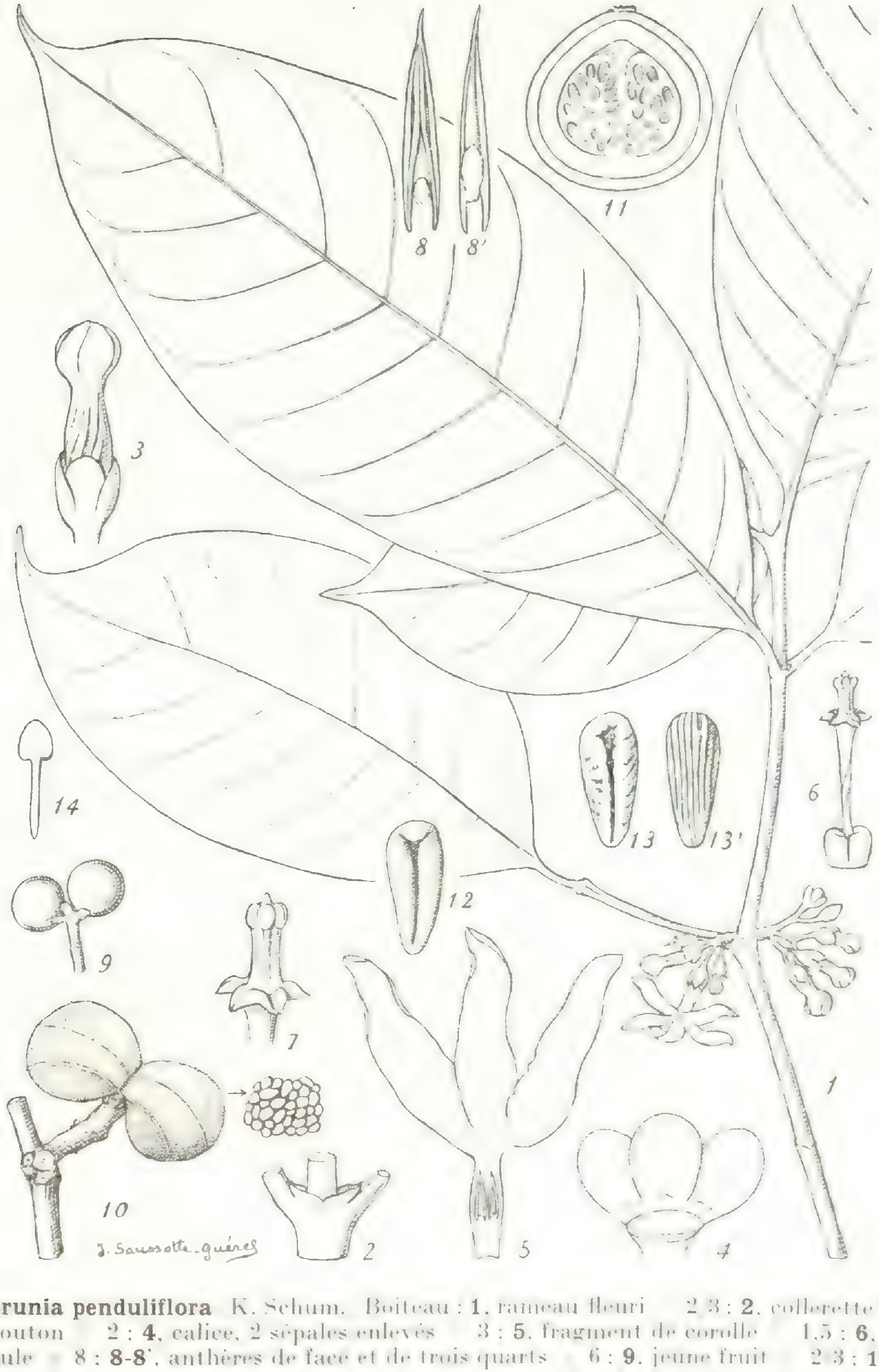
LECTOTYPE : *Zenker & Staudt 797*, Cameroun, station de Yaoundé, 800 m (holo-, B ; iso-, BR !, K !).

Petit arbre érigé ; rameaux cylindriques, comprimés à l'état jeune ; formes juvéniles à rameaux fistuleux, d'assez gros diamètre, 5 mm, à feuilles elliptiques très obtuses et brièvement acuminées au sommet, très arrondies, parfois même subcordiformes à la base, de 14-22 × 9-13 cm, à pétiole court, 0,4 cm ; formes adultes à feuilles lancéolées ou elliptiques-lancéolées, acuminées, arrondies à la base, de 14-18 × 6-9 cm ; nervures formant un angle de 30-40° avec la médiane, 9-12 paires distantes de 1-1,5 cm (pubescence brune), droites ou arquées vers la marge, pétiole de 0,7-1 cm.

Inflorescences pseudoterminales, en cymes de 8-10 fleurs, subsessiles ; pédoncule 1 mm ; pédicelles 0,3-0,5 cm ; bractées 1 mm ; calice à dents libres presque jusqu'à la base, de 2,5 × 2 mm, finement ciliées, suborbiculaires, obtuses au sommet, portant quelques glandes à la base de la face interne ; fleurs pendantes ; tube de la corolle de 0,6 cm, urcéolé, glabre extérieurement, portant quelques poils à l'intérieur au-dessus des étamines ; lobes plus longs que le tube, 0,9 × 0,2 cm, obliquement lancéolés ou falciformes, pubescents à la base de leur face interne ; anthères sessiles insérées vers la moitié du tube ; ovaire turbiné, déprimé au sommet à l'insertion du style ; style spiralé, 3 fois plus haut que l'ovaire ; clavoncule à collerette basale horizontale, à 5 dents ; corps clavonculaire aussi haut que l'ovaire.

Fruit à méricarpes subglobuleux charnus, à péricarpe assez épais, vert à maturité, de 3 × 3,5 cm. — Pl. 8 ; Carte 2.

MATÉRIEL ÉTUDIÉ : CAMEROUN : *Breteler, de Wilde & Leeuwenberg 2582*, 24 km E de Douala, 100 m, 10.2.1962, fl., BR, K ; *de Wilde & de Wilde-Duyfjes 1967*, Ebolowa, SSW de M'Balmayo, 27.2.1964, fl., BR, MO, K ; *2197*, *2967*, 60 km NNW d'Eséka, au-dessus de la Riv. Kolé, 22.3.1964, fl., BR, K ; *Leeuwenberg 5034*, 60 km SW d'Eséka, S de Riv. Nyong, 12 km W de Songbong, 200 m, 9.3.1965, fl., BR, MO, K ; *Letouzey 12108*, près de Ndongo, 40 km WNW de Moloundou, 16.3. 1973, fl., BR ; *Mildbraed 8081*, 45 km NO de Yaoundé, K ; *Binuyo & Daramola 35079*, dist. Kumba, southern Bakundu, 18.1.1956, fl., K ; *Staudt 139*, Lolodorf, K ; *Zenker 73*, 9.1919, fl. ; *1721*, BR ; *1727*, MO ; *s.n.*, *2836*, *3357*, *3658*, *4502*, *4542*, Bipindi, BR, K. — NIGERIA : *Akpabla 1098*, Okomu forest reserve, K ; *Brenan 8575 A*, Okomu, forest reserve, compartment n° 86, 23.12.1947, fl., BR, K ; *Brenan & Onochie 9051 & 9421*, prov. Bénin, Okomu reserve, 17.2.1948, fl., K ; *Eimunjeze & Oguntayo 70268*, Mid.-West, dist. Iyekorhiomon, Sapoba, 21.5.1974, fr., MO ; *Jones & Onochie 17207*, SW Nig. Omo et Shasha forest reserve, W Ajebandela, K ; *Kennedy 1881*, *2027*,



Pl. 8. — **Camerunia penduliflora** K. Schum. Boiteau : **1**, rameau fleuri × 2/3 ; **2**, collerette intrapétiolaire × 2 ; **3**, bouton × 2 ; **4**, calice, 2 sépales enlevés × 3 ; **5**, fragment de corolle × 1,5 ; **6**, gynécée × 4 ; **7**, clavoncule × 8 ; **8-8'**, anthères de face et de trois quarts × 6 ; **9**, jeune fruit × 2/3 ; **10**, fruit × 2/3, grossissement des ornements du péricarpe × 20 ; **11**, coupe d'un fruit × 2/3 ; **12**, graine × 1,5 ; **13-13'**, graines sans testa, faces ventrale et dorsale × 1,5 ; **14**, embryon × 2. 1-3, 7-8, *de Wilde & de Wilde-Duyfjes 2197* ; 4-6, *de Wilde & de Wilde-Duyfjes 2967* ; 9, *Letouzey 12108* ; 10, *Tisserant 1689* ; 11, *Bequaert 2124* ; 12-14, *Louis 16035* .

S Nigeria, BR, K ; *Mac Leod s.n.*, Cross River Division, Sud Nigeria, K ; *Onochie 38308*, Okomu forest reserve, forest Herb. Ibadan, K ; *Richards 3076*, Shasha forest reserve, Ijebu prov., 5.2. 1935, fl., BR ; *Ross 9*, Shasha, 11.2.1935, fl., BR ; *Ross & Mac Gregor 246*, Iglo, Owimbu, Okomu reserve, K ; *Talbot 1506*, Oban, Sud Nigeria, K ; *3711*, Dyéma, Sud Nigeria, K. — CENTRAFRIQUE : *Aubréville 31*, La Maboké, 2.1964, fl. ; *53*, forêt de la Lobaye, Lotemo, 2.3.1964, fl. ; *Berberati 415*, Onabéra, fr. ; *Eaux, Forêts et Chasses 29*, Mambéré, 1.1.1961, fl. ; *Schweinfurth 3271*, Pays des Niam-Niam, 10.3.1870, fr. ; *Tisserant 505, 773*, région de Mbaiko, station Boukoko, 2.12.1947, fl. ; *1308*, *ibid.*, 30.12.1948, fl. ; *1689*, *ibid.*, 20.3.1950, fr. — CONGO : *Sandberg 79*, Ouesso ; *Serv. Forest. du Moyen-Congo 30*, (*Groulez & Morel* coll.) Mayombé hte. Loukénéné, 9.10.1954, fl. — ZAÏRE : *Bamps 628*, Mangambi, réserve floristique, 4.6.1959, BR ; *Bequaert 1980*, Avakabé, 16.1. 1914, fl., BR ; *2063*, *ibid.*, 21.1.1914, fl., BR ; *2124*, Penghe, forêt, bord de l'Ituvé, 27.1.1914, fl., BR ; *Blomme 177*, Bambesa, 6.1959, fr., BR ; *Claessens 713*, Yangambi, 7.1910, fr., BR ; *Collart 39*, Yalëmba de Lilhote, 17.5.1937, fr., BR ; *57*, Bolima de Lilhote, 20.5.1937, fr., BR ; *80*, *89*, Yumoandja de Lilhote, forêt de la Bololu, 21.5.1937, fr., BR ; *Devred 1221*, *2193*, N'Vuazé, Inkisi, 15.8.1952, fl., BR ; *4095*, prov. orient., Yangambi, Isangi, 10.2.1960, fl., BR ; *Donis 1672*, vallée de la Mouzi, 15.1.1945, fr., BR ; *Evrard 605*, Bogute, 25.3.1955, fl., BR ; *1150*, Bongangatua, Bongabe, 9.6.1955, fr., BR ; *3846*, Bobanda, terr. Bikoro, 29.3.1958, fl., BR ; *Gentil 75*, Eala Lulua-bourg et Kandakanda, 1.4.1923, fl., BR ; *Gérard 209*, Enkulopangongo, Dingila, 6.8.1952, fl., BR ; *605*, Bambesa, 10.3.1953, fl., BR ; *Gilbert 231*, Modengedenge, 30.7.1937, fr., BR ; *8599*, *9416*, Yangambi, reserve forest de l'I.N.A.C., 8.1957, fr., BR ; *Hulstaert 820*, Bokote, 27.7.1942, fr., BR ; *Laurent 218*, Idanga, 23.11.1903, fr., BR ; *1377*, BR ; *Leontovitch 183*, terr. de Budjala, vill. Bwa près de la Ngiri, 16.8.1939, fr., BR ; *Louis 3362*, Yangambi, plateau de Lusambila, 26.2. 1937, fr., BR ; *10003*, *10009*, Yalibwa, 22 km N Yangambi ; *14946*, Yangambi, res. for. Isalowe, 470 m, 22.5.1939, fr., BR ; *16035*, 10 km NE Yambao, Riv. Letalo, 470 m, 10.9.1939, fr., BR.

NOMS VERNACULAIRES : *Tokoloko*, dial. Pygmée ; *Mololalo*, dial. Lissongo ; *Boro*, dial. Baya ; *Pando dali*, région de Ouesso ; *Duli duli*, dial. Yombé ; *Mabuatamba* ou *Kasa kete*, dial. Babua ; *Bolunhuituna mai*, dial. Lomongo ; *Helamba na mai*, dial. Lomongo ; *Tugaza*, dial. Ngawaka ; *Segekelundu*, dial. Ngawaba ; *Mabuatamka kosa kele*, rég. Enkulopangongo ; *Balibakalo*, dial. Bogandi ; *Ebangabanga* ou *Ebangabanga lailo*, dial. Turumbu ; *Boko*, dial. Mangwandi et Gombe.

2. **Camerunia bouquetii** Boiteau, *sp. nov.*

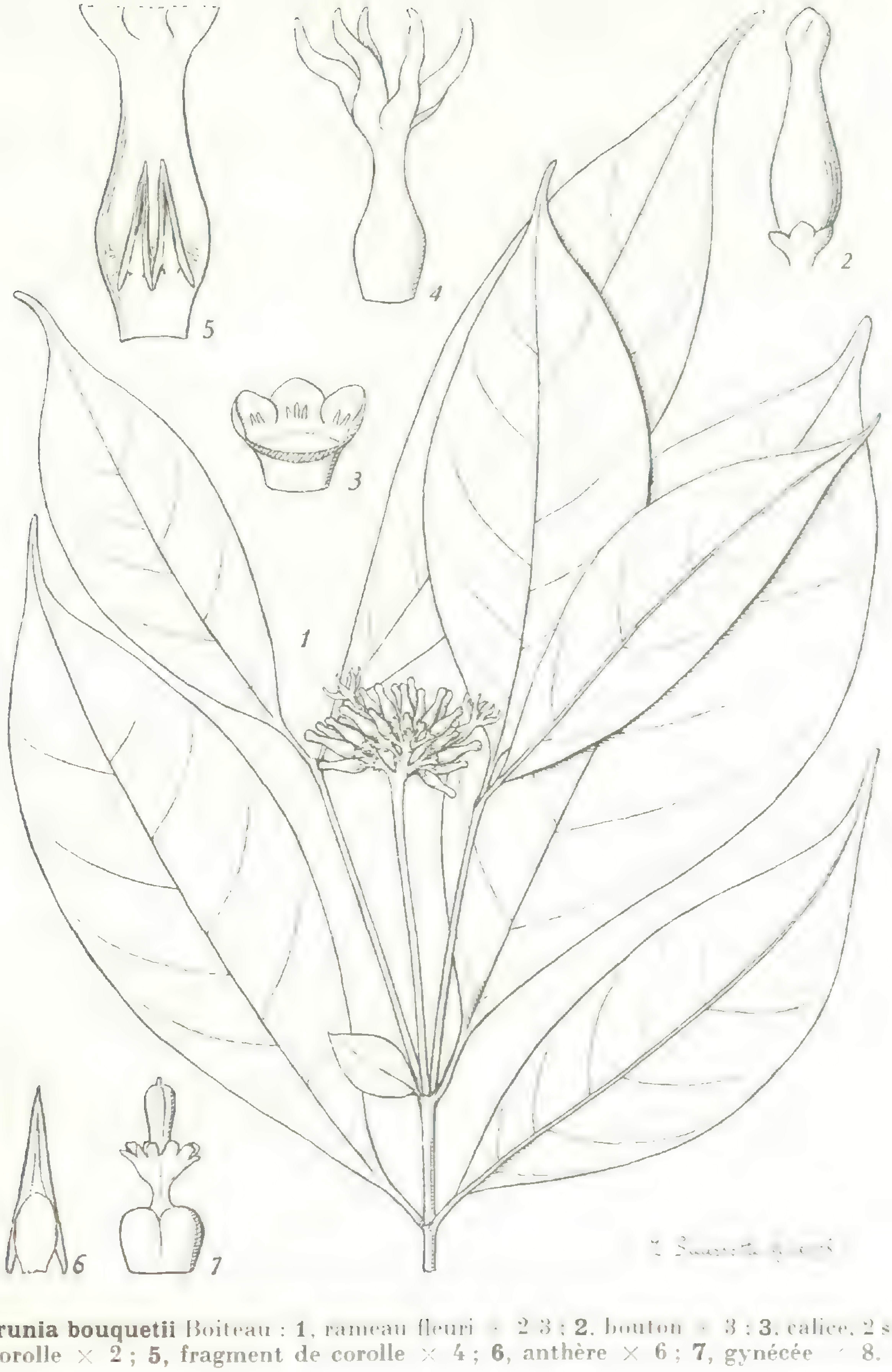
Frutex erectus circa 2 m, foliis 9-14 × 5-4 cm oppositis, conspicue anisophyllis, lanceolatis basi cuneatis, apice acuminatis, 4-8 mm petiolatis. Inflorescentiæ, cymis confertis erectis, longe pedunculatis 5-6 cm. Flores albi, breviter pedicellati, 0,5-1,5 mm, calycis lobis brevis longis, angustis, contortis ; stamina 5 mm alta ; ovarium apice cordiforme ; stylus brevissimus ; clavula, cujus corpusculum 5-radiatum, collo infimo, erecto, 10-partito super positum, ab appendiculis duobus terminatur. Fructus ignotus.

A C. penduliflora (K. Schum.) Boiteau, *pedunculo longissimo, inflorescentiis erectis sed etiam stylo multum breviore nec contorto differt.*

TYPE : *Bouquet 963*, Congo, village de Makalala, route Komono-Sibiti (holo-, P!).

Arbuste érigé de 2 m de hauteur environ. Feuilles opposées, nettement anisomorphes, lancéolées, cunéiformes à la base, longuement acuminées de 9-14 × 5-4 cm ; pétiole 4-8 mm.

Inflorescences en cymes pluriflores très denses, érigées, longuement pédonculées (pédoncule 5-6 cm). Fleurs blanches devenant crème, brièvement pédicellées, 0,5-1,5 mm ; calice à dents courtement ogivales sans marge scarieuse, portant quelques glandes à leur aisselle. Corolle à tube inférieur très court, 0,5-1 mm, à tube supérieur urcéolé de 12-15 mm de haut, non tordu-spiralé, glabre à l'intérieur sauf quelques touffes de poils au niveau de l'insertion

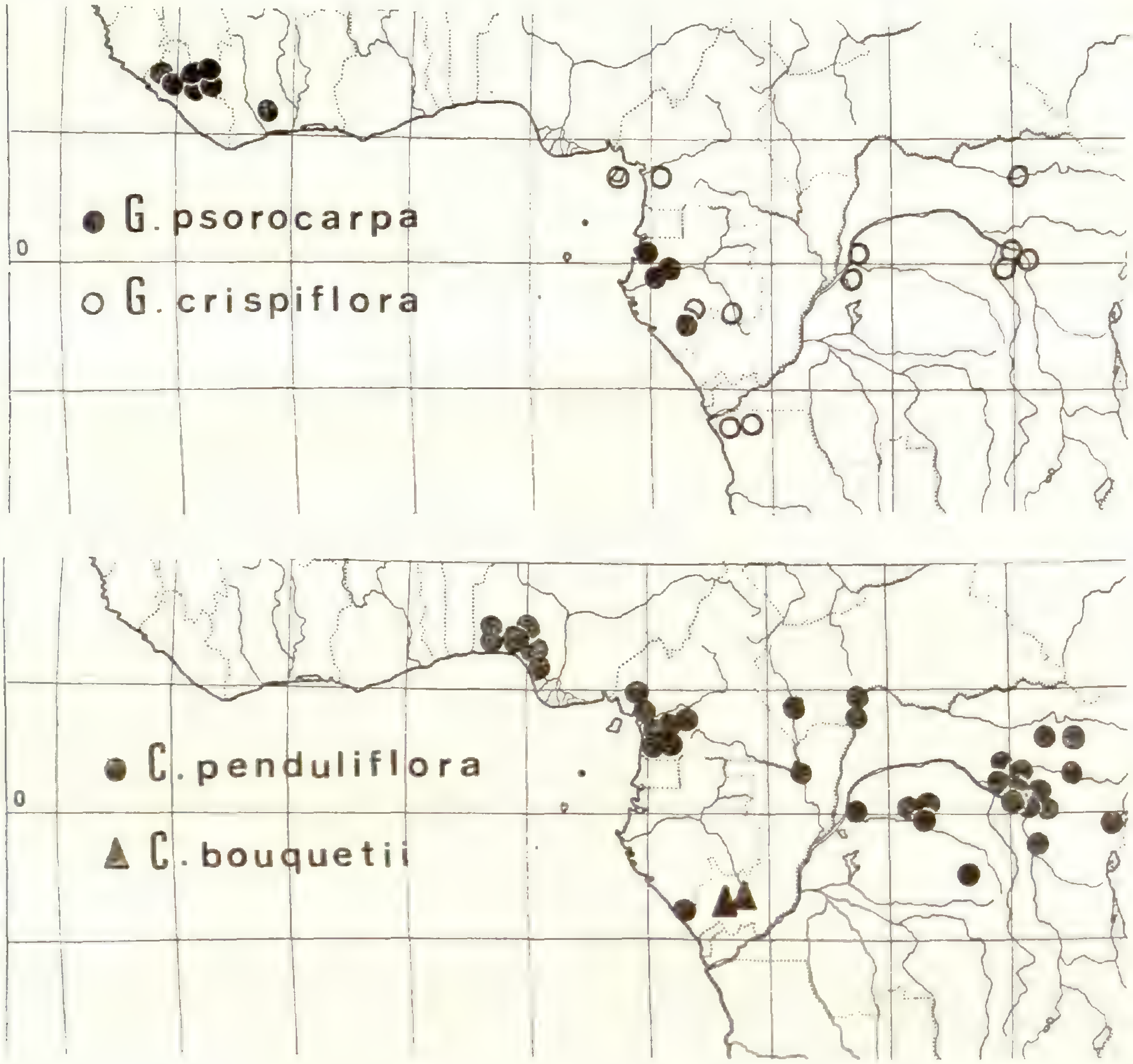


Pl. 9. — **Camerunia bouquetii** Boiteau : **1**, rameau fleuri × 2/3 ; **2**, bouton × 3 ; **3**, calice, 2 sépales enlevés × 6 ; **4**, corolle × 2 ; **5**, fragment de corolle × 4 ; **6**, anthère × 6 ; **7**, gynécée × 8. (1-7, *Bouquet 963*).

des étamines ; lobes de 11-13 mm, étroits, contournés. Étamines à anthères de 5 mm de hauteur ; ovaire cordiforme au sommet, à style inséré dans la partie émarginée, très court et non spiralé. Clavoncule à collerette basale remontante, 10-partite, surmontée d'un corps à cinq branches et de deux appendices clavonculaires. Fruit inconnu.

Cette espèce nouvelle diffère de *C. penduliflora* (K. Schum.) Boiteau par le pédoncule très long, les inflorescences érigées, mais aussi par le style beaucoup plus court et non spiralé. — Pl. 9 ; Carte 2.

MATÉRIEL ÉTUDIÉ : *Bouquet 963*, type ; *Bouquet & Sita 2213*, Congo, région de Komono, route de M'Bila, village de Ngokamina II-Osakala Alexandre. Floraison en janvier.



CARTE 2.
Répartition de **Gabunia psorocarpa**, **G. crispiflora**, **Camerunia penduliflora** et **C. bouquetii**.

Le genre *Camerunia* est strictement cantonné dans le domaine camerouno-congolais. Son habitat est la forêt congolaise ou forêt dense humide sempervirente de moyenne altitude.

C. bouquetii est une espèce de sous-bois, incapable de se maintenir hors de la forêt primaire. *C. penduliflora* plus héliophile, est susceptible de se maintenir un certain temps en forêt secondaire.

BIBLIOGRAPHIE

ALLORGE, L., 1976. — *Morphologie et biologie florales des Apocynacées, applications taxonomiques.* Mémoire E.P.H.E., Paris, multigraphié, 113 p.

BEENTJE, H., 1978. — A revision of Callichilia Stapf (Apocynaceæ). *Mededel. Land. Wag. Nederland* 78 (7) : 1-32.

BOITEAU, P. & ALLORGE, L., 1976. — Sur le statut des Conopharyngia au sens de Stapf. *Adansonia*, ser. 2, 16 (2) : 259-281.

BOKE, N., 1949. — Development of the stamens and carpels in Vinca rosea L. *Amer. J. Bot.* 36 : 535-547.

BULLOCK, A., 1962. — Types of some generic names in Apocynaceæ : Gabunia. *Kew Bull.* 15 : 395.

HALLÉ, N., 1971. — Crioceras dipladeniiflorus (Stapf) K. Schumann, Apocynacée du Gabon et du Congo. *Adansonia*, ser. 2, 11 (2) : 301-308.

HUBER, H., 1963. — In HUTCHINSON & DALZIEL, *F.W.T.A.*, ed. 2, 2 : 65.

LEEUWENBERG, A., 1976. — The Apocynaceæ of Africa. 1 : Tabernæmontana L. I. Introductory remarks to a revision of the species represented in Africa. *Adansonia*, ser. 2, 16 (3) : 383-392.

MARKGRAF, F., 1923. — Ephippiocarpa, eine neue Gattung der Apocynaceæ aus Süd afrika. *Notizbl. Bot. Gart. Berlin Dahlem* 8 : 301-311.

PELLEGRIN, F., 1925. — Plantæ Letestunæ. *Bull. Mus. Paris* : 467.

PELLEGRIN, F., 1928. — La Flore du Mayombe d'après les récoltes de G. Le Testu. *Mém. Soc. Linn. Normandie*, n. ser., Bot. : 30.

PICHON, M., 1948. — Classification des Apocynacées : VI. genre Tabernæmontana. *Not. Syst.* 13 (3) : 230-254.

PICHON, M., 1949. — Classification des Apocynacées : IX. Rauvolfiées, Alstoniées, Allamandées et Tabernæmontanoïdées. *Mém. Mus. natn. Hist. nat., Paris*, ser. 2, 27 (6) : 212-251.

PRÉVOST, M.-F., 1967. — Architecture de quelques Apocynacées ligneuses. *Bull. Soc. Bot. France* 114 : 23-36.

PRÉVOST, M.-F., 1972. — Ramification en phase végétative chez Tabernæmontana crassa Benth. (Apocynacées). *Ann. Sci. Nat., Bot. et Biol. vég.*, ser. 12, 13 (2) : 119-128.

SCHUMANN, K., 1895. — In ENGLER & PRANTL, *Natürl. Pflanzenfam.*, ed. 1 : 147-148.

SCHUMANN, K., 1897. — Apocynaceæ africanæ. *Bot. Jahrb.* 23 : 223-224.

SCHUMANN, K., 1908. — *Natürl. Pflanzenfam.*, ed. 1, *Nachträge*, 111 (4) : 298.

STAPF, O., 1894. — Apocynaceæ, Diagnoses africanæ I. *Kew Bull.* : 24.

STAPF, O., 1902-1904. — In THISELTON & DYER, *F. Trop. Afr.* 4 (1) : 136-150 ; 602-603.

STAPF, O., 1904. — Plantæ novæ : Apocynaceæ. *Journ. Linn. Soc.* 37 : 526.

WALKER, D., 1975. — Postgenital carpel fusion in Catharanthus roseus (Apocynaceæ) I, light and scanning electron microscopic study of gynoecial ontogeny. *Amer. J. Bot.* 62 (5) : 457-467.

WERNHAM, H., 1914. — Plants from the Eket district, S. Nigeria, collected by Talbot. *Journal of Bot.* 52 : 25.

WILDEMAN, E., (DE), 1907. — *Mission E. Laurent* : 543-545.

Bull. Mus. natn. Hist. nat., Paris, 4e sér., **3**, 1981
section B, *Adansonia*, nº 2 : 241-247.

Réhabilitation de l'espèce *Blechnum francii* Rosenstock, fougère aquatique de la Nouvelle-Calédonie

J. M. Veillon

Résumé : L'espèce *Blechnum francii* décrite par Rosenstock en 1912, considérée par G. Brownlie, comme variété de *Blechnum obtusatum* (Labill.) Mett., est une bonne espèce. L'examen d'un nouveau matériel et sa biologie elle-même, confirment cette position.

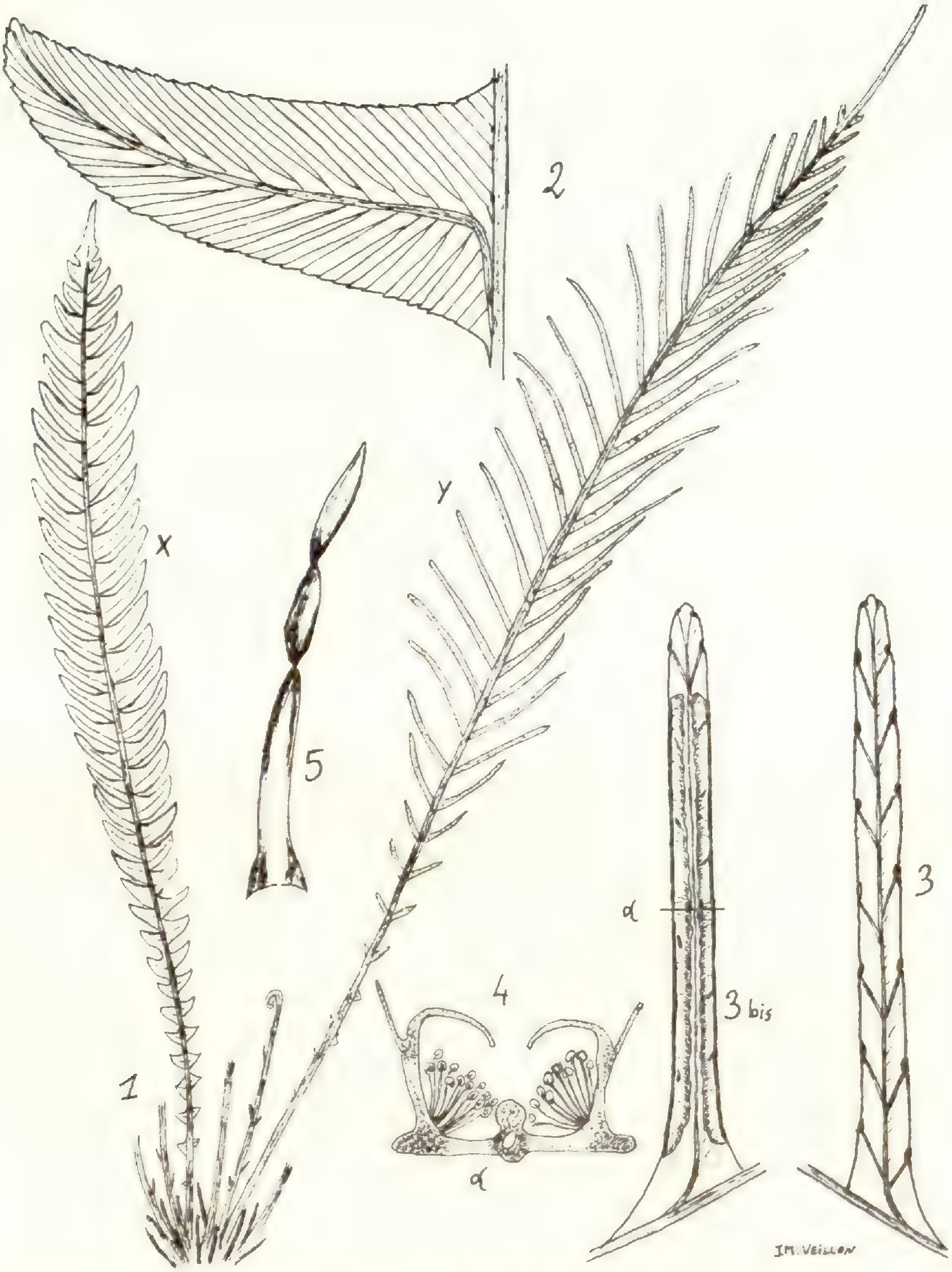
Summary : Examination of new materiel, and the biology of the plant itself, confirm that *Blechnum francii* Rosenstock (1912) reduced by G. Brownlie to a variety of *Blechnum obtusatum* (Labill.) Mett., is in fact a good species.

Jean-Marie Veillon, Laboratoire de Botanique, Centre ORSTOM, B.P. A5, Nouméa Cedex, Nouvelle-Calédonie.

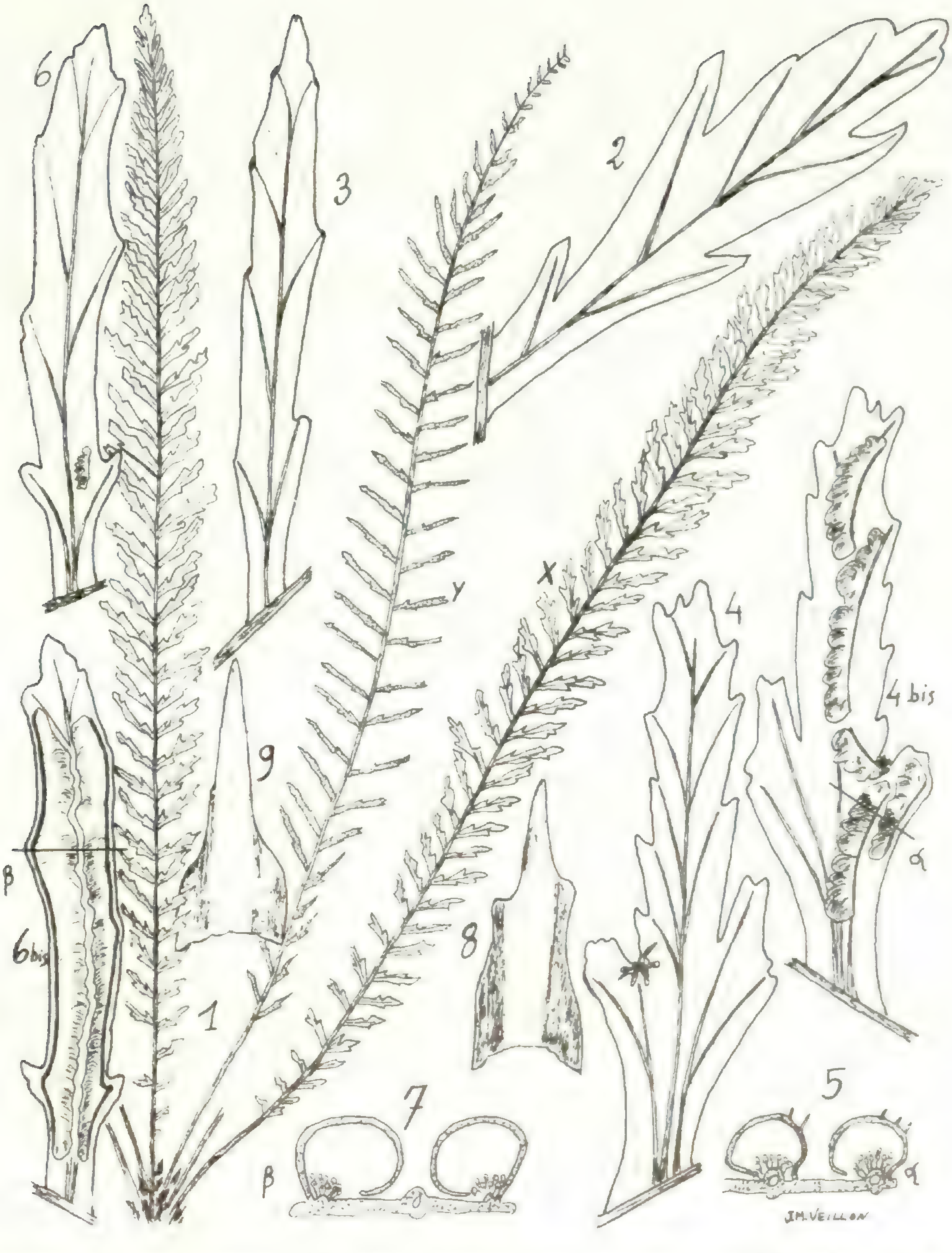
On doit à Isodore Franc la découverte, en 1912, d'une fougère aquatique, dans les eaux de la Rivière Bleue, avant la construction du premier barrage de Yaté, situé dans le Sud de la Grande Terre. Déjà, la biologie particulière de cette espèce avait frappé Franc (*in* Rosenstock, 1912) : « Cette fougère est nettement aquatique et ses frondes qui atteignent quelquefois 60 cm de long, sont entièrement dans l'eau, balancées par le courant ».

Disposant actuellement d'un matériel d'herbier plus abondant, il est possible de se faire une idée plus précise sur l'identité de cette plante. En outre, les observations sur le terrain montrent une biologie particulière qui renforce les caractères morphologiques indiqués plus loin. Dans tous les cas, elle croît dans les eaux courantes, à une profondeur comprise, la plupart du temps, entre 0,5 et 4 m et, dans certains cas, pouvant atteindre 10 m (*Laboute 105/1 nº 2*) : plante récoltée à une profondeur exceptionnelle pour une fougère aquatique, sur une cuirasse ferrallitique épaisse, mais fissurée. L'installation d'un dépôt alluvionnaire dans ces failles favorise une croissance par stolons, bien qu'à ces profondeurs cette fougère élabore normalement des frondes fertiles. Dans les secteurs où le courant est atténué (cuvettes, grande profondeur), la densité des individus est telle qu'on peut parler d'une véritable fougeraie. Sur le plan morphologique, le matériel récoltée est assez homogène, mis à part le fait qu'une variation sensible s'observe dans la taille des frondes. Les plus grandes dimensions (60 cm de longueur) existent aux profondeurs maximales connues. Au fur et à mesure que les individus s'implantent près de la surface, la longueur de leur fronde diminue (15-20 cm en moyenne).

Date de publication : 10.10.1981.



Pl. 1. — **Blechnum obtusatum** (Labill.) Mett. : **1**, aspect général, plant pourvu de 17 frondes stériles et de 4 frondes fertiles ; **2**, détail d'une penne stérile dans la portion moyenne de la fronde (X) ; **3**, aspect de la face supérieure d'une penne fertile dans la portion moyenne de la fronde (Y) ; **3 bis**, *id.*, vue de la face inférieure ; **4**, coupe transversale dans la partie médiane de la penne fertile ; **5**, écaille torsadée à la base des frondes — 6. (*Schmid 3694*, NOU).

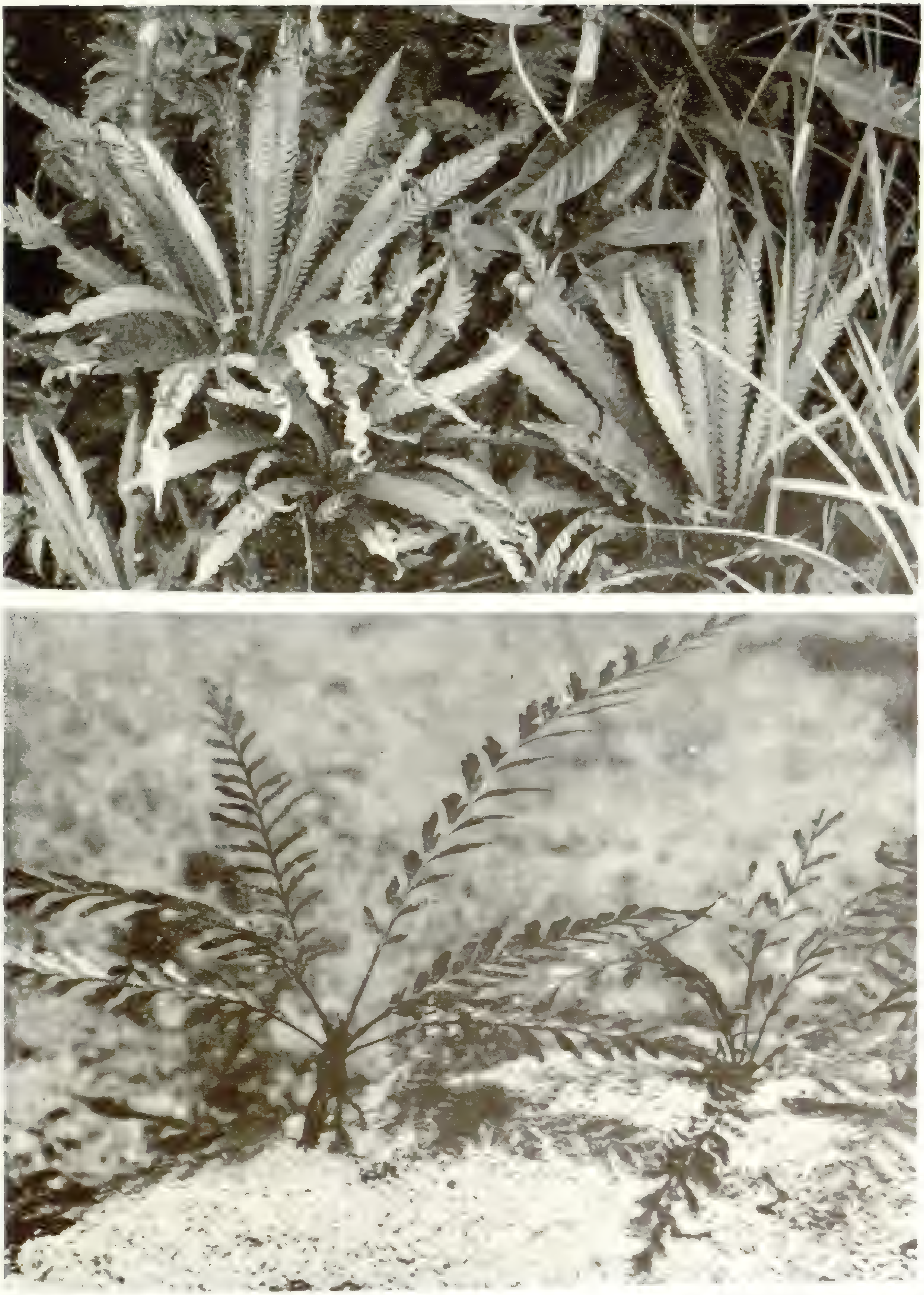


Pl. 2. — **Blechnum francii** Rosenstock : **1**, aspect général, spécimen pourvu de 11 frondes stériles et 1 fronde fertile, recueilli à 7 m de profondeur ; **2**, aspect d'une penne stérile dans la portion moyenne de la fronde (X) ; **3**, aspect d'une penne stérile dans la portion moyenne d'une fronde du spécimen *Veillon 1597* (NOU) recueilli à 1 m de profondeur ; **4**, aspect général de la face supérieure d'une penne fertile dans la portion moyenne de la fronde (Y) ; à noter la présence de proliférations provenant de l'indusie sous-jacente ; **4 bis**, *id.*, vue de la face inférieure, indusies discontinues ; **5**, coupe transversale (sur 4 bis), indusies avec protubérances ; **6**, aspect général d'une penne fertile dans la portion sommitale de la fronde fertile (Y), vue de la face supérieure ; **6 bis**, *id.*, vue de la face inférieure, indusie continue, sans protubérances ; **7**, coupe transversale (sur 6 bis) ; **8**, **9**, écailles à la base des frondes × 7. (*Veillon 4205*, NOU).

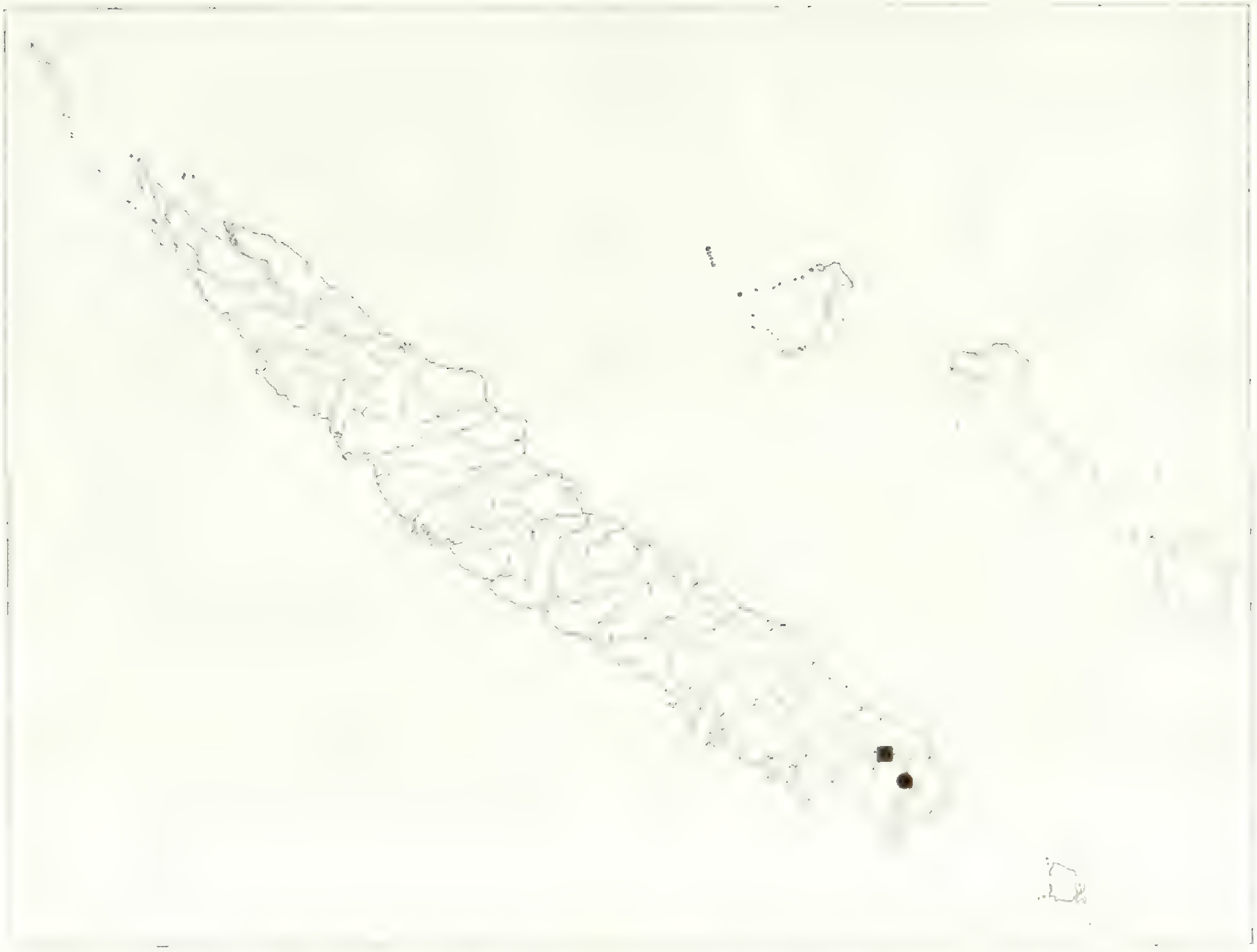
TABLEAU 1. — Différences morphologiques entre les 2 taxons.

CARACTÈRES	*Blechnum obtusatum*	*Blechnum francii*
Écaille à la base des frondes	15 × 1 mm ; régulièrement atténuée de la base au sommet, le plus souvent torsadée.	8 × 1,5 mm ; brusquement atténuée vers le sommet ; bords présentant des crêtes.
Penne stérile	Texture ferme ; progressivement atténuée de la base au sommet, à marge très finement dentée ; nervures secondaires furquées près de la nervure centrale, très nombreuses et parallèles entre elles et très rapprochées.	Texture membraneuse ; forme très irrégulière, limbe profondément échancré ; bord présentant parfois de grosses dents irrégulièrement espacées ; nervures secondaires obliques, peu nombreuses, espacées, simples, rarement fourchues.
Fronde fertile	Dépassant nettement les stériles (jusqu'à 10 cm de différence).	De même longueur que les stériles.
Pennes fertiles	Beaucoup plus étroites que les pennes stériles et parfois plus longues.	De forme variable : dans la portion moyenne de la fronde, identiques aux stériles ; aux deux extrémités, plus étroites, voire linéaires.
Indusie	Entière, de forme régulière, légèrement ondulée sur les marges ; implantée près de la marge de la penne, sur toute la fronde.	Rarement entière, le plus souvent discontinue ; implantée près des nervures principales et secondaires et exceptionnellement sur la partie supérieure de la penne ; dans la portion moyenne et sommitale de la fronde.
Sporanges	Longuement pédicellés, régulièrement répartis le long des bords de la penne.	Courtement pédicellés, irrégulièrement répartis le long de la nervure principale ou des nervures latérales.

En 1912, ROSENSTOCK donne une description très complète de l'espèce récoltée par FRANC, qu'il nomme *Blechnum francii*. En 1932, DÄNIKER, dans une liste des Ptéridophytes récoltés en Nouvelle-Calédonie, mentionne le binôme de ROSENSTOCK. Toutefois, il cite



Pl. 3. — *En haut* : **Blechnum obtusatum** (Labill.) Mett., sur les berges de la Rivière Bleue, sur alluvions (photo J. M. Veillon, 24.7.1980). — *En bas* : **Blechnum francii** Rosenstock, en aval de la Chute, Rivière La Madeleine, à 4 m de profondeur (photo P. Laboute, 24.7.1980).



Pl. 4. — Répartition de **Blechnum francii** Rosenstock : ■, Rivière Bleue (*Franc 1479*) ; ●, Rivière des Lacs (*Däniker 2870, Laboute 105/1-02, Veillon 677, 1597, 3149, 4205*).

également *Blechnum obtusatum* (Labill.) Mett., fougère commune, de petite taille, sur sol ultrabasique, formant parfois de véritables tapis le long des berges de certaines rivières sur les alluvions récentes, ou en des lieux humides et ombragés en zone rocheuse [1]. Il suggère, à propos de sa récolte (*Däniker 2870*) en provenance de la Rivière des Lacs (p. 26), que *Blechnum francii* ne pourrait être qu'une forme aquatique de *Blechnum obtusatum*.

Dans sa révision des Ptéridophytes pour la Nouvelle-Calédonie et Dépendances, Brownlie (1969), reprenant l'idée de Däniker, réduit au rang de variété l'espèce décrite par Rosenstock, qu'il nomme : *Blechnum obtusatum* (Labill.) Mettenius var. *francii* (Rosenstock) Brownlie. Or, l'inventaire des différences morphologiques existant entre les 2 taxons (Tableau 1), renforcées par leur biologie très dissemblable, justifie le maintien au rang spécifique de *B. francii*.

Blechnum francii Rosenstock

In Fedde Repert. 12 : 191-192 (1913).
— *Blechnum obtusatum* (Labill.) Mett. var. *francii* (Rosenstock) Brownlie, Fl. Nouv.-Caléd. 3 : 243 (1969).

---

[1] Cette espèce ne pousse jamais dans l'eau, sauf dans le cas d'une immersion temporaire due à des crues exceptionnelles.

TYPE : *Franc 1479*, Rivière Bleue (holo-, P).

MATÉRIEL ÉTUDIÉ (Herbier de Nouméa) : — **Blechnum francii** Rosenstock : *Laboute 105/1 n° 2*, Rivière des Lacs, en aval du lac en 8 à 10 m de profondeur ; *Veillon 677*, Rivière des Lacs, en amont de la chute à 1 m de profondeur, 23.3.1966 ; *1597*, *ibid.*, 7.2.1968 ; *3149*, *ibid.*, 28.1.1975 ; *4205* (*in* F. Kohler), *ibid.*, en aval de la Chute à 7 m de profondeur, oct. 1979. —**Blechnum obtusatum** (Labill.) Mett. : *Bamps 5759*, Montagne des Sources, forêt dense sur pente rocailleuse, 890 m, 16.11.1977 ; *Blanchon 369*, Route de Touaourou, bord de creek, sur alluvions serpentineuses, 2.8.1963 ; *Green 1158*, Beside the River Thi, *ca.* 70 m, 21.9.1963 ; *MacKee 18372*, Base Ouest du Mt. Kaala, 10-50 m, maquis sur terrain rocheux serpentineux, 5.2.1968 ; *19322*, Ile Art à l'Est de Wala, 100 m, terre latéritique profonde sur péridotites avec blocs isolés de cuirasse ; *Schmid 2411*, Montagne des Sources, vers 1000 m, 5.10.1967 ; *3964*, Ile Ouen (S), lit de ruisseau, 9.5.1971 ; *Thien 148*, Montagne des Sources, in crack of rock face, very wet, 600 m, 10.12.1976 ; *Webster 14603*, s. loc.

REMERCIEMENTS : L'auteur remercie Ph. MORAT pour la mise au point du texte ainsi que H. S. MACKEE et N. HALLÉ pour leur collaboration.

BIBLIOGRAPHIE

BROWNLIE, G., 1969. — Ptéridophytes. *Flore de la Nouvelle-Calédonie et Dépendances* 3 : 242-243.

DÄNIKER, A. U., 1932. — *Beiblatt zur Vierteljahrsschrift der Naturforschender Gesellschaft in Zürich* : n° 19, Jahrug 77. — Mitteilungen aus dein Botanischen Museum der Universität Zürich (CXL II) : 25-26.

ROSENSTOCK, E., 1913. — *In* FEDDE *Repert.* 12 : 191-192.

Achevé d'imprimer le 16 octobre 1981.

Le 1er trimestre de l'année 1981 a été diffusé le 30 juillet 1981.

IMPRIMERIE NATIONALE

1 564 002 5

BULLETIN DU MUSÉUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE

Fondé en 1895, le *Bulletin du Muséum d'Histoire Naturelle* est devenu à partir de 1907 : *Bulletin du Muséum national d'Histoire naturelle*. Des travaux originaux relatifs aux diverses disciplines scientifiques représentées au Muséum y sont publiés. Il s'agit essentiellement d'etudes de Systématique portant sur des collections conservées dans ses Laboratoires, mais depuis 1970, surtout, la revue est ouverte aux divers aspects des différentes disciplines.

La *1re série* (années 1895 à 1928) comprend un tome par an (t. 1 à 34), divisé chacun en six fascicules regroupant divers articles.

La *2e série* (années 1929 à 1970) a la même présentation : un tome (t. 1 à 42), six fascicules par an.

La *3e série* (années 1971 à 1978) est également bimestrielle. Le *Bulletin* est alors divise en cinq Sections et les articles paraissent par fascicules séparés (sauf pour l'année 1978 où ils ont été regroupés par fascicules bimestriels). Durant ces années chaque fascicule est numéroté à la suite (nº 1 à 522), ainsi qu'à l'intérieur de chaque Section, soit : Zoologie, nº 1 à 356 ; Sciences de la Terre, nº 1 à 70 ; Botanique, nº 1 à 35 ; Écologie générale, nº 1 à 42 ; Sciences physico-chimiques, nº 1 à 19.

La *4e série* débute avec l'année 1979. Le *Bulletin* est divisé en trois Sections : A : Zoologie, biologie et écologie animales ; B : Botanique, fusionnant en 1981 avec Adansonia ; C : Sciences de la Terre, paléontologie, géologie, minéralogie. La revue est trimestrielle ; les articles sont regroupés en quatre numéros par an pour chacune des Sections ; un tome annuel réunit les trois Sections.

MÉMOIRES DU MUSÉUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE (BOTANIQUE)

Collection à périodicité irrégulière, se subdivisant depuis 1950 en quatre séries spécialisées.

T. 26. Diptérocarpacées. Taxonomie. Phylogénie. Écologie (Entretiens du Muséum, Paris 14-17 juin 1977), 1979, 162 p., fig., pl.

T. 27. Palynologie et Climats (Entretiens du Muséum, Paris, 16-18 octobre 1979), 1980, 304 p., pl., fig.

PUBLICATIONS DE L'ASSOCIATION DE BOTANIQUE TROPICALE (A.B.T.)

(Laboratoire de Phanérogamie du Muséum, 16, rue Buffon, 75005 Paris, tél. 336.47.25. CCP La Source 33.075.20 W).

- Flore de Madagascar et des Comores, 86 vol. parus.
- Flore du Gabon, 24 vol. parus.
- Flore du Cambodge, Laos et Viêt-Nam, 18 vol. parus.
- Flore de Nouvelle-Calédonie et dépendances, 9 vol. parus.
- Flore du Cameroun, 21 vol. parus (les 20 premiers). Commercialisée par le Cameroun à partir du vol. 21. (S'adresser à Monsieur le Directeur de l'Herbier National, B.P. 1601, Yaoundé).

PUBLICATIONS DE L'ASSOCIATION DES AMIS DES CRYPTOGAMES (A.D.A.C.)

(Laboratoire de Cryptogamie du Muséum, 12, rue Buffon, 75005 Paris, tél. 331.35.21).

- Cryptogamie, Mycologie (CCP. Paris 6.193.02.K)
- Cryptogamie, Bryologie et Lichénologie (CCP. Paris 4.481.43.T)
- Cryptogamie, Algologie (CCP. Paris 14.522.31.T)

Abonnements 1981 : France : 160 F ; Étranger : 190 F.

MUSEUM
NATIONAL
D'HIST. NAT.

ISSN 0181-0634

BULLETIN du MUSÉUM NATIONAL d'HISTOIRE NATURELLE

PUBLICATION TRIMESTRIELLE

MISSOURI BOTANICAL

SECTION B

ADANSONIA

botanique
phytochimie

4e SERIE T. 3 1981 N° 3

Juillet-Septembre 1981

BULLETIN
du
MUSÉUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE

57, rue Cuvier, 75005 Paris

Directeur : Professeur E. R. Brygoo

Section B : ADANSONIA (BOTANIQUE)

Directeur : Professeur J.-F. LEROY, Laboratoire de Phanérogamie.
Rédaction : J. JÉRÉMIE.
Comité de lecture : A. Aubréville, Paris ; J. Bosser, Paris ; E. Boureau, Paris ; F. Ehrendorfer, Vienne ; F. R. Fosberg, Washington ; F. Hallé, Montpellier ; J.-L. Hamel, Paris ; V. H. Heywood, Reading ; L. A. S. Johnson, Sydney ; S. Jovet, Paris ; C. Kalkman, Leiden ; A. Le Thomas, Paris ; R. Letouzey, Paris ; D. Molho, Paris ; R. E. G. Pichi-Sermolli, Perugia ; P. H. Raven, St Louis ; R. Schnell, Paris ; A. Takhtajan, Léningrad ; M. Van Campo, Montpellier.

La revue publie des articles en français ou en anglais, consacrés aux divers aspects de la botanique : systématique, biologie, écologie, anatomie, palynologie, phytochimie, etc...

Recommandations aux auteurs

Les manuscrits doivent être adressés directement à la Rédaction d'Adansonia, Laboratoire de Phanérogamie, Muséum National d'Histoire Naturelle, 16, rue Buffon, 75005 PARIS, tél. 336.47.25. Ils sont examinés par le Comité de lecture et soumis à des rapporteurs.

Le texte doit être *dactylographié*, en double interligne, et se conformer aussi strictement que possible à la présentation de la revue, tout particulièrement en ce qui concerne les *têtes d'articles* (titres, résumés français-anglais, adresse), les *citations bibliographiques*, les *listes de synonymes*, les clés.

La nomenclature utilisée devra respecter les règles du Code International de Nomenclature Botanique. La citation des auteurs doit être complète et non abrégée. Dans le texte, les références bibliographiques sont réduites aux noms d'auteurs suivis de la date de publication, renvoyant ainsi aisément à la liste bibliographique de fin d'article. Celle-ci doit être présentée par ordre alphabétique des noms d'auteurs, et chronologique pour les travaux d'un même auteur. Les références doivent être complètes : auteur(s), date, titre d'article, ouvrage ou revue, volume, pages, planches.

Dans le texte, aucun mot ne doit apparaître en majuscule, et seuls doivent être soulignés les groupes de mots que l'auteur désire faire ressortir en italiques.

ILLUSTRATIONS : Le format maximum des illustrations publiées est de 170 × 145 mm. Les dimensions des originaux devront donc être proportionnelles à celles des illustrations imprimées. Les dessins et les cartes doivent être réalisés sur bristol blanc ou calque ; les photographies seront le plus nettes possible, sur papier blanc brillant. Les figures constituant les éléments d'une même planche doivent être numérotées en chiffres arabes.

TIRÉS-à-PART : 50 tirés-à-parts seront fournis gratuitement par article.

S'adresser :

- pour la RÉDACTION, à Adansonia, Laboratoire de Phanérogamie, Muséum National d'Histoire Naturelle, 16, rue Buffon, 75005 Paris, tél. 336.47.25.
- pour les ABONNEMENTS et ACHATS, au Service de vente des Publications du Muséum, 38, rue Geoffroy Saint-Hilaire, 75005 Paris, tél. 331.71.24 ; 331.95.60. CCP Paris 9062-62.
- pour les ÉCHANGES, à la Bibliothèque Centrale du Muséum National d'Histoire Naturelle, 38, rue Geoffroy Saint-Hilaire, 75005 Paris, tél. 331.71.24 ; 331.95.60.

Abonnements pour l'année 1981

Abonnement général (Sections A, B, C) : 900 F.
Section A : Zoologie, biologie et écologie animales : 560 F.
Section B : Adansonia, botanique : 280 F.
Section C : Sciences de la Terre, paléontologie, géologie, minéralogie : 180 F.

Numéro d'inscription à la Commission paritaire des publications et agences de presse : 1404 AD

BULLETIN DU MUSÉUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE
4e série, 3, 1981, section B, *ADANSONIA*, n° 3

SOMMAIRE — *CONTENTS*

Leroy, J.-F. — Les Caféiers du genre Psilanthus (Rubiaceæ) en Afrique orientale et en Asie et îles du Pacifique 251

The coffee species of the genus Psilanthus (Rubiaceæ) in East Africa, Asia and Pacific islands.

Jérémie, J. & Raynal-Roques, A. — Dynamique de la végétation des mares de dolines aux Petites Antilles 259

Dynamic of the vegetation of limestone sink-holes pools in the Lesser Antilles.

Carlquist, S. — Wood anatomy of Zygogynum (Winteraceæ) ; field observations. 281

Anatomie du bois de Zygogynum (Winteraceæ) : observations de terrain.

Lorence, D. H. — New Monimiaceæ from the Malagasy region (SW Indian Ocean). 293

Nouvelles Monimiaceæ de la région malgache (SW de l'Océan Indien).

Mc Pherson, G., Morat, Ph. & Veillon, J.-M. — Existence d'une deuxième espèce appartenant au genre Oncotheca endémique de la Nouvelle-Calédonie et nouvelles données concernant les Oncothécacées 305

A second species in the genus Oncotheca, endemic from New Caledonia, and a new data about the family Oncothecaceæ.

Hijman, M. E. E. — A precursor to the treatment of Dorstenia (Moraceæ) for the floras of Cameroun and Gabon : corrections and additions 313

Étude préliminaire du genre Dorstenia (Moraceæ) pour les flores du Cameroun et du Gabon : corrections et additions.

Davies, F. G. & Lebrun, J.-P. — Un Pluchea (Asteraceæ) nouveau d'Éthiopie méridionale 317

A new species of Pluchea (Asteraceæ) from Southern Ethiopia.

Kostermans, A. J. G. H. — Stemonoporus Thw. (Dipterocarpaceæ) : a monograph (part 1) 321

Monographie du genre Stemonoporus (Dipterocarpaceæ), 1re partie.

Bull. Mus. natn. Hist. nat., Paris, 4e sér., **3**, 1981,
section B, *Adansonia*, n° 3 : 251-258.

Les Caféiers du genre *Psilanthus (Rubiaceæ)* en Afrique orientale et en Asie et îles du Pacifique

J.-F. Leroy

Résumé : L'auteur présente ci-dessous 1) quelques commentaires morphologiques et géographiques sur les *Psilanthus* d'Afrique orientale ; 2) une série de nouvelles combinaisons concernant ce genre.

Summary : This paper contains 1) some morphological and geographical comments on three species of *Psilanthus* from tropical East Africa ; 2) new combinations about this genus.

Jean-François Leroy, Laboratoire de Phanérogamie, Muséum national d'Histoire naturelle, 16 rue Buffon, 75005 Paris, France.

Dans deux notes récentes (Leroy, 1980, 1981), nous avons défini une conception élargie du genre *Psilanthus* Hook. f., lequel couvre maintenant toutes les espèces asiatiques et africaines du genre *Paracoffea* Leroy, les *Paracoffea* malgaches, *longistylés*, reprenant place dans le cadre du genre *Coffea*. C'est l'analyse sur le vivant du singulier Caféier de l'Angola, *Coffea melanocarpa* Welw. ex Hiern (= *Paracoffea melanocarpa* (Welw. ex Hiern) Leroy), qui a conduit à ces résultats. Retrouvé dans la nature en 1973 par N. Hallé et cultivé depuis 1974 dans les serres du Muséum à Paris où il fleurit régulièrement depuis 1978, ce Caféier apparaît comme très proche du *Psilanthus mannii* Hook. f., espèce type du genre *Psilanthus*, dont il a les fleurs brevistylées et le mode de développement monopodial. Certes les deux espèces restent nettement distinctes, mais les différences tiennent à des caractères que la comparaison avec le genre *Coffea* conduit à considérer plutôt comme de niveau sub-générique : ce sont la grande longueur du tube corollin et l'existence d'un calice 5-ailé à 5 grands lobes chez le *Psilanthus mannii*. Il serait incohérent de classer le *Psilanthopsis* Chevalier (dont la variation calicinale est comparable à celle du *Psilanthus mannii*) dans le genre *Coffea* — ce qui semble raisonnable sous les angles morphologique et génétique — et de ne pas appliquer la même règle au *Psilanthus*. Étant donné cela, le Caféier de l'Angola recevra le nom de : **Psilanthus melanocarpus** (Welw. ex Hiern) Leroy [= *Coffea melanocarpa* Welw. ex Hiern, Trans. Linn. Soc., Bot., ser. 2, 1 : 173 (1876)]. Il établit un pont entre le *Psilanthus mannii* et les autres espèces africaines et asiatiques de l'ancien genre *Paracoffea*, lesquelles sont sympodiales.

Les trois espèces dont nous avions initialement établi le statut dans cette note [1] sont d'une très grande importance théorique relativement à la connaissance phylogénétique des Caféiers. Elles ont été récoltées respectivement dès 1931-1960-1961, mais leur existence était insoupçonnée jusqu'à maintenant et c'est D. Bridson de Kew qui a donné la première analyse de deux d'entre elles. Cet auteur a fort bien décelé la place de ces espèces (bien qu'avec doute pour l'une d'elles) qu'elle désigne comme : « *Paracoffea sp. A* » et « ? *Paracoffea sp. B* »[1]. J'ai montré à Londres en juin 1980 que ce sont à coup sûr, dans ma conception, des *Psilanthus* et qu'ils sont étroitement apparentés à l'ensemble asiatique. Par contre la troisième espèce, était restée indéterminée : elle est franchement singulière, et les fleurs en sont inconnues. Deux caractères, les infrutescences écalyculées (mais pouvant comporter 1-2 bractéoles obsolètes) terminales, le style très court (conservé ici et là), conduisent à la classer dans le genre *Psilanthus*, mais il se peut que les fruits soient des baies (non des drupes). En tout cas elle se rattache, comme les deux autres espèces, bien que d'un peu plus loin, au groupe des espèces asiatiques. Ce groupe, on le voit, est donc solidement représenté en Afrique orientale : la coupure biologique entre les espèces de *Psilanthus* ne correspond pas à la coupure Afrique-Asie, mais à la coupure Afrique occidentale-Afrique orientale. Les autres *Psilanthus* africains sont des espèces de forêt dense humide de basse altitude, à feuilles persistantes (à l'exception parfois du *P. ebracteolatus*). Les *Psilanthus* d'Afrique orientale sont adaptés à la sécheresse : leur mode de développement comporte une phase de repos marquée par la production de bourgeons à écailles (1-3 paires de cataphylles et stipules scarieuses) et deux des trois espèces sont franchement caducifoliées. La plupart des espèces asiatiques sont également xérophiles, notamment **Psilanthus bengalensis** (Roem. & Schultes) Leroy [= *Coffea bengalensis* Roem. & Schultes, Syst. Veg. 52 : 200 (1819)] et **Psilanthus wightianus** (Wall. ex Wight & Arn.) Leroy [= *Coffea wightiana* Wall. ex Wight & Arn., Prod. 1 : 436 (1834)].

---

[1] Alors que la présente note était déposée pour l'impression Mrs. Bridson nous a informé par lettre qu'elle avait elle-même établi le statut de ces trois espèces et que son texte était sous presse (prochain numéro du Kew Bulletin). Dans ces conditions nous retranchons de cette note nos propres binomes et diagnoses ; les espèces seront désignées comme A, B, C.

1. **Psilanthus sp. A**

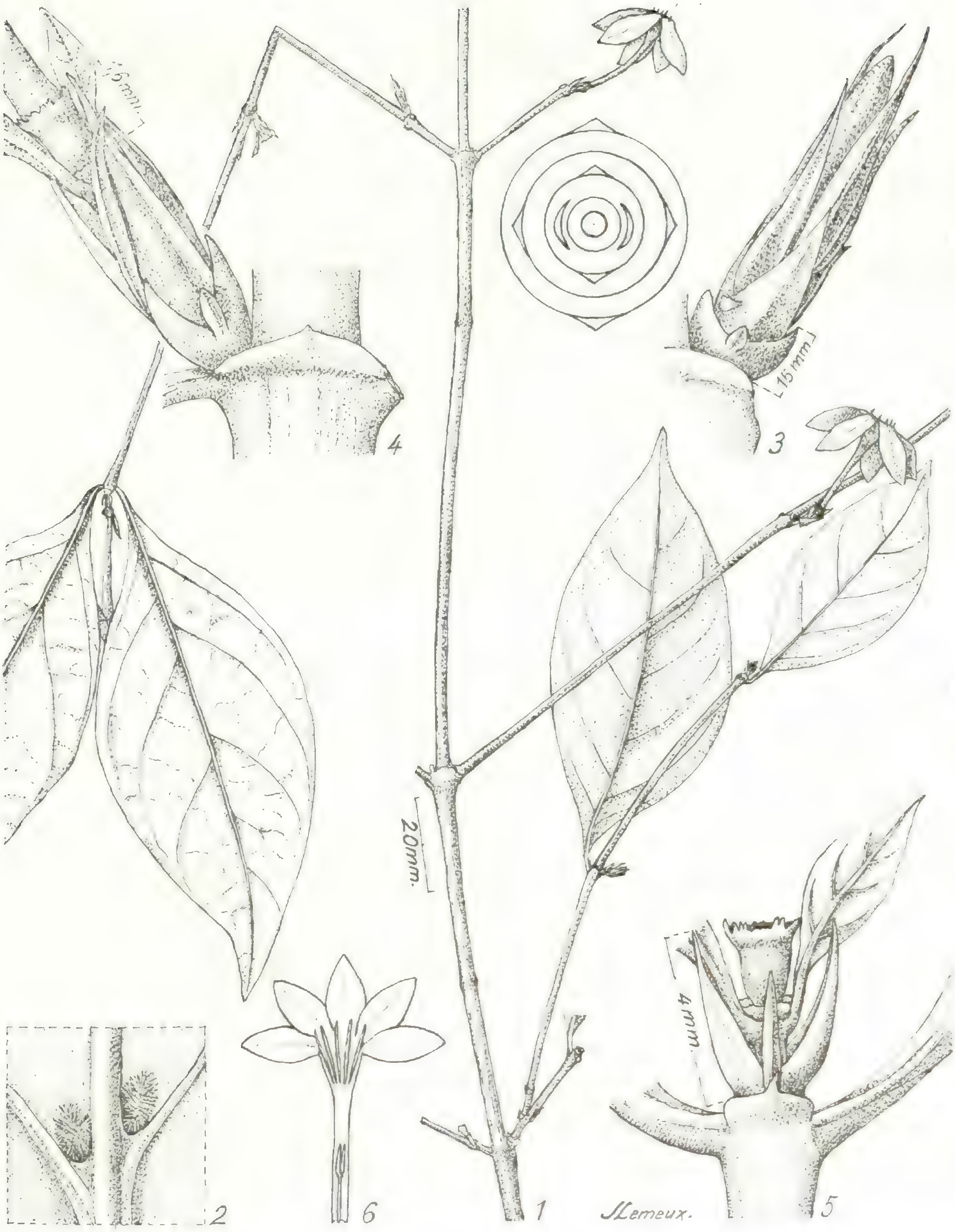
Frutex de 1-2,5 m de hauteur. Les rameaux reproducteurs sont des brachyblastes terminaux ou axillaires, composés de deux parties : la partie nouvelle est constituée d'une inflorescence unique terminant un axe simple (une paire de feuilles) ; la partie ancienne comporte 1-2-3 paires de cataphylles, avec stipules formant ce que nous avons appelé ailleurs des nodoïdes ; les cataphylles peuvent être obsolètes et former avec les stipules une couronne (Pl. 1, *3*), mais elle peuvent être développées en alène (Pl. 1, *5*). *Les inflorescences sont terminales, 1-flores, ébractéolées* (Pl. 1).

Tanzania, Ulanga District : *Semsei 3400*, Magombera Reserve, 8.11.1961, K ; *Carmichael 130*, Ndagara near Mbingu, 30.9.1952, K.

Remarques : Espèce frutescente ou suffrutescente, à feuilles persistantes, très commune en forêt dans le district d'Ulanga. Elle est isolée par rapport aux espèces sympodiales d'Afrique par le fait de son adaptation xérophytique : 1) Il y a une phase de repos ; 2) celle-ci est marquée par l'absence d'allongement internodal et la production de 1-2 paires d'écailles avec écailles stipulaires protégeant le méristème végétatif (préfloral ou non) : c'est le modèle asiatique. Dans le brachyblaste axillaire, il y a 2-3 paires d'écailles.

---

[1] Note manuscrite.


6mm
15mm
20mm.
4mm
1
2
3
4
5
6
JLemeux.

Pl. 1. — **Psilanthus sp. A** : **1**, fragment de rameau ; **2**, domaties ; **3**, brachyblaste axillaire avec 3 paires de cataphylles et diagramme ; **4**, brachyblaste axillaire avec 2 paires de cataphylles ; **5**, brachyblaste terminal avec une seule paire de cataphylles ; **6**, fleur artificiellement ouverte. (*Semsei 3100*).

Espèce étroitement apparentée au *Psilanthus bengalensis* avec lequel, dans un premier temps, nous l'avions identifiée. Elle s'en distingue notamment par les caractères suivants : stipules végétatives tronquées, feuilles persistantes (toujours ?), inflorescence 1-flore (toujours ?), distribution africaine.

Les affinités avec l'espèce B sont également fortes, mais cette dernière espèce est caducifoliée et la pousse forme sa fleur avant le développement des feuilles ; les pousses longues sont végétatives (au moins dans l'échantillon étudié) ; le calice est avec des lobes importants, de taille irrégulière. Le véritable brachyblaste à finalité générative, axillaire, à 2-3 nodoïdes, si remarquable chez l'espèce A, est inconnu chez l'espèce B.

Ces deux espèces forment un ensemble morphologique bien démarqué, notamment par rapport aux autres espèces africaines, mais qui se rattache étroitement à la lignée asiatique.

2. **Psilanthus sp. B**

Frutex de 1 m de hauteur. Les rameaux végétatifs jeunes sont généralement réduits à une paire de feuilles ; les rameaux âgés sont constitués d'un axe monopodial simple ou composé (plusieurs articles). Les bourgeons portent une paire de cataphylles avec stipules, les unes et les autres scarieuses, longuement aiguës. Les pousses reproductives sont composées d'une unique paire de feuilles avec une unique inflorescence terminale ; les stipules forment une couronne membraneuse. *Inflorescences terminales, 1-flores, ébractéolées* (Pl. 2).

TANZANIA, Ulanga District : *Schlieben 1487*, Rukudje, Masagati (Massagati), Ngame River, 27.11.1931, BR.

REMARQUES : Espèce de forêt claire, caducifoliée, remarquable par l'association de deux caractères : 1) le calice irrégulièrement et fortement lobé ; 2) le mode sympodial de développement. On note l'existence de trois types de nœud ou d'article :

A. — Le nœud végétatif ordinaire : l'article est constitué par un axe long et une paire de feuilles (Pl. 2, *4*, *f*) ; les stipules sont triangulaires, longuement aiguës, persistantes (Pl. 2, *4*, *s*).

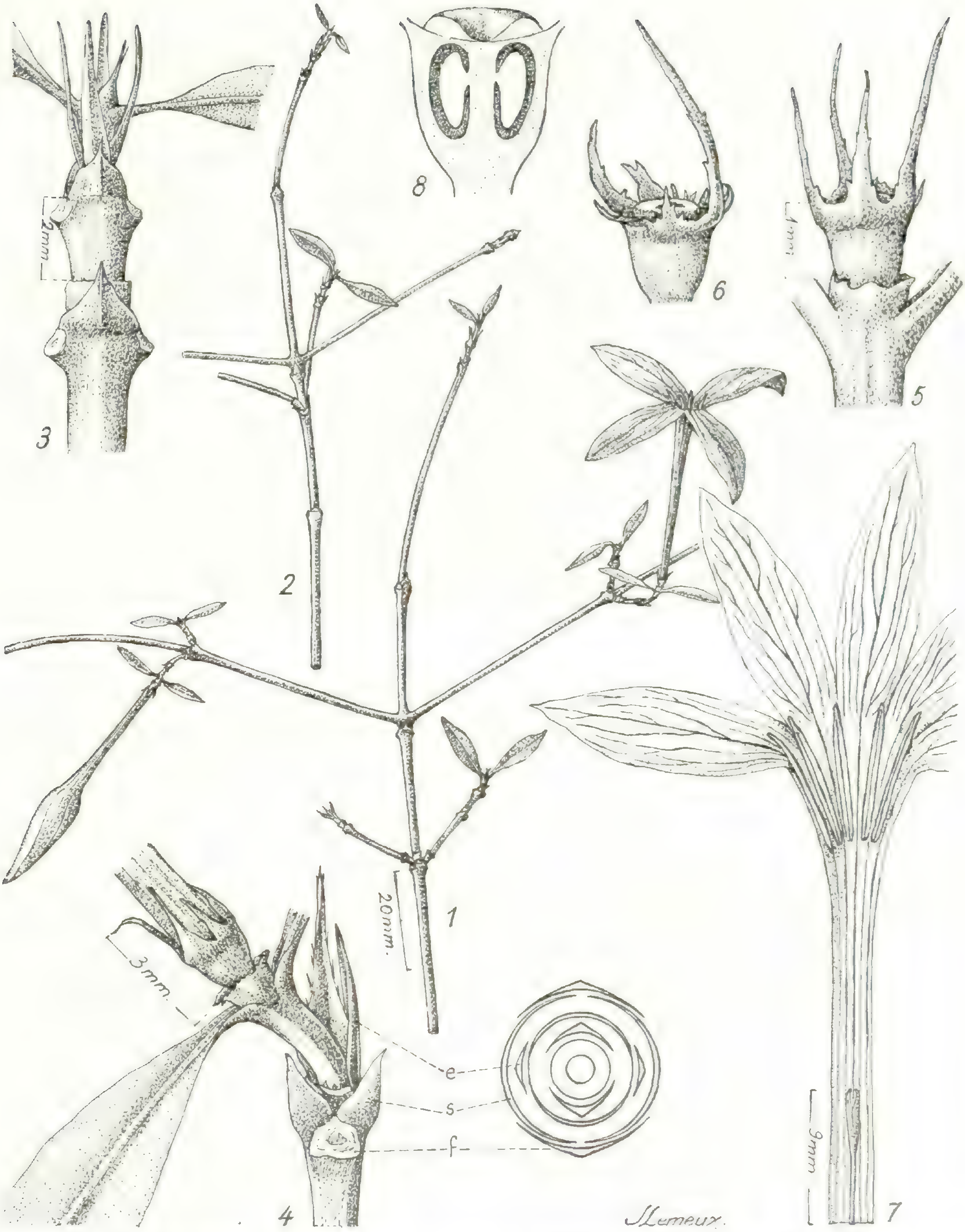
B. — L'article décrit précédemment est suivi d'un article végétatif court comportant une paire de feuilles-écailles (Pl. 2, *4*, *e*) et une paire de stipules-écailles très développées. Feuilles-écailles et stipules-écailles sont caduques, mais la partie basale de l'ensemble forme une couronne persistante.

C. — L'article génératif[1] consiste d'abord en une pousse relativement courte comportant une paire de feuilles avec une couronne stipulaire membraneuse (Pl. 2, *4*).

Le matériel est insuffisant pour pousser plus avant l'analyse du développement. En particulier, il ne livre aucun fait sur la constitution du sympode : nous ne savons pas à quel nœud, dans la série décrite ci-dessus, se fait la régénération axillaire (le site le plus convenable semblant être le nœud végétatif ordinaire). Par ailleurs, nous sommes mal renseigné sur le destin des monopodes : sont-ils tous voués à la sympodisation ? Le nodoïde

---

[1] C'est un article végétatif-génératif constitué au cours d'une seule et même phase d'activité.


8
6
1mm
5
2mm
3
2
20mm.
1
3mm.
e
s
f
4
9mm
7
JLemeux

Pl. 2. — **Psilanthus sp. B** : **1**, **2**, fragments de rameau ; **3**, extrémité d'un rameau végétatif ; **4**, fragment de rameau terminé par une fleur (f, cicatrices foliaires ; s, stipules ; e, écaille foliaire) ; **5**, **6**, fleurs après la chute de la corolle et du style ; **7**, fleur ouverte ; **8**, ovaire en section, d'après Mrs. Bridson. (*Schlieben 1487*).

à écailles marque probablement la fin d'une saison d'activité mais il peut être suivi d'un article génératif (Pl. 2, *4*) ou végétatif (Pl. 2, *3*). La pousse générative est-elle toujours limitée à un seul article ?

3. **Psilanthus sp. C**

Frutex de 2,5 m de hauteur, à feuilles caduques. Les rameaux nouveaux sont constitués de 3-5 paires de feuilles et terminés par une inflorescence unique (Pl. 3).

Kenia, Karamoja District : *Wilson 911*, Karapedo River, Mt. Zulia, 1220 m, March 1960, K.

Remarques : Le spécimen étudié de cette espèce se compose de rameaux ayant perdu leurs feuilles, mais porteurs de jeunes pousses axillaires feuillées. Fleurs, fruits mûrs, rameaux au repos et feuilles adultes sont inconnus. Les axes longs sont monopodiaux (composés d'entrenœuds nombreux, de 1-5 cm de longueur, et finalement définis. A un moment donné la floraison intervient et bloque le développement. *Les inflorescences sont terminales, 1-flores, écalyculées.* Les pousses nouvelles peuvent partir des aisselles de la dernière paire de feuilles : ce qui implique que le changement du méristème végétatif en méristème génératif est brutal. Au repos les bourgeons, axillaires ou terminaux, sont réduits à 1-2 couronnes stipulaires emboitées.

LES *PSILANTHUS* D'ASIE ET DU PACIFIQUE

Il semble opportun de publier les combinaisons suivantes concernant les espèces d'Asie et du Pacifique pour compléter la liste déjà publiée (Lobreau-Callen & Leroy, 1981).

Psilanthus cochinchinensis (Pierre ex Pitard) Leroy, *comb. nov.*

— *Coffea cochinchinensis* Pierre ex Pitard, *in* Lecomte, Fl. Gén. Indo-Chine 3 : 337 (1924).

Psilanthus floresianus (Boerlage) Leroy, *comb. nov.*

— *Coffea floresiana* Boerlage, Handl. Fl. Ned. Ind. 11 : 136 (1891).

Psilanthus mabesæ (Elmer) Leroy, *comb. nov.*

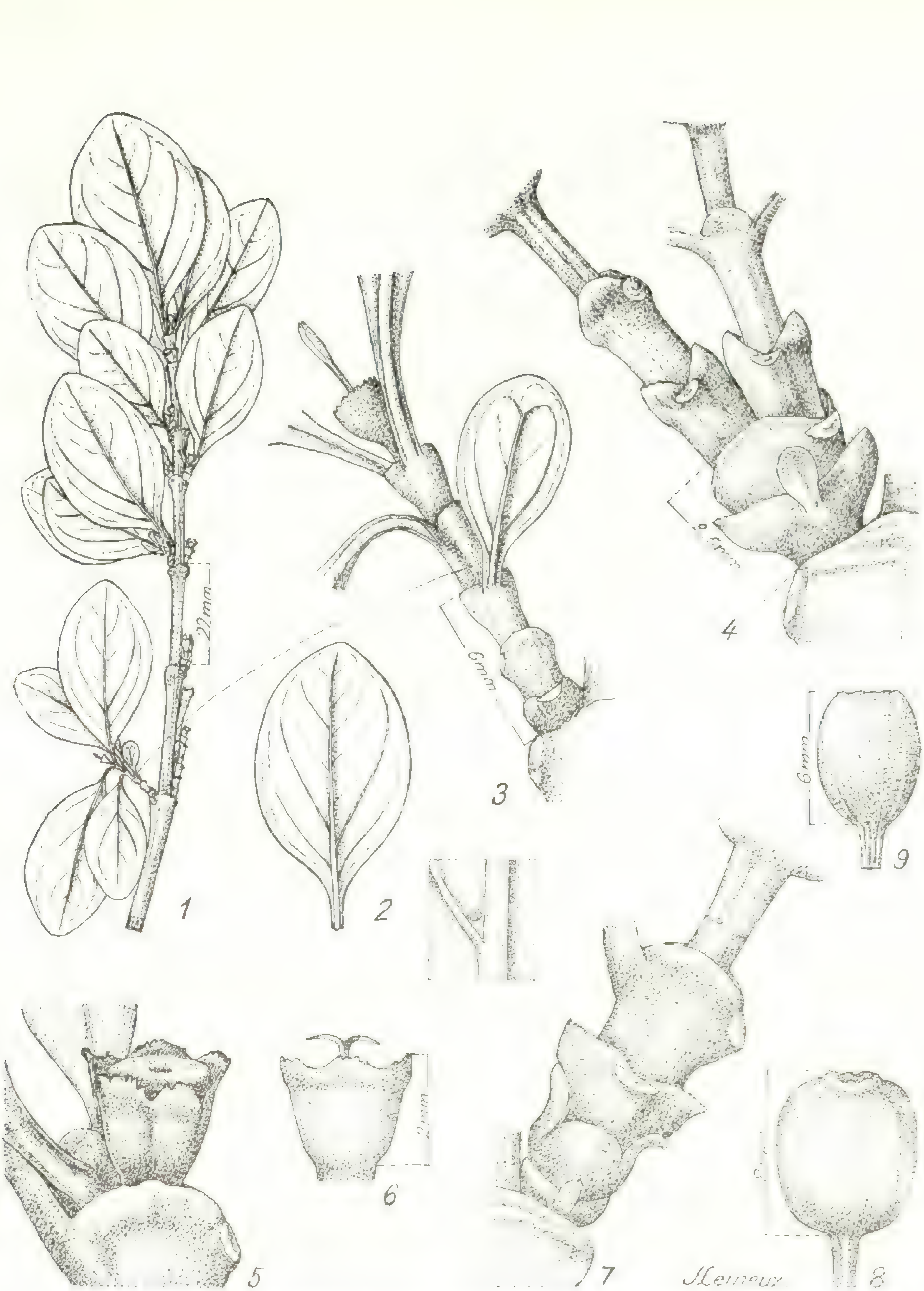
— *Plectronia mabesæ* Elmer, Leaflets Phil. Bot. 8 : 3099 (1919).

Psilanthus fragrans (Wall. ex Hook. f.) Leroy, *comb. nov.*

— *Coffea fragrans* Wall. ex Hook. f., Fl. Brit. Ind. 3 : 154 (1882).

Psilanthus madurensis (Teijsm. & Binn.) Leroy, *comb. nov.*

— *Coffea madurensis* Teijsm. & Binn., Cat. Hort. Bog. : 112 (1866) ; Koorders, Teysmannia 11 : 30, *tab. 8* (1900).


1
22mm
2
3
6mm
4
6mm
6mm
9
5
6
2mm
7
8
JLemeux

Pl. 3. — **Psilanthus sp. C** : **1**, fragment de rameau ; **2**, feuille vue de dessous et domatie ; **3**, pousse avec une fleur terminale (corolle tombée) ; **4**, pousse latérale ramifiée, chaque axe étant terminé par un fruit ; **5, 6**, fleurs après la chute de la corolle (l'une a conservé son style) ; **7**, pousse axillaire terminée par un fruit ; **8, 9**, fruits. (***Wilson 911***).

Cet ensemble est très mal connu et il est certain qu'il faudra réduire considérablement le nombre des espèces (peut-être à 6 ou 7 pour l'aire Asie-Pacifique, parmi lesquelles les *Psilanthus bengalensis* et *Psilanthus wightianus* seront maintenus).

BIBLIOGRAPHIE

Leroy, J.-F., 1980. — Évolution et Taxogenèse chez les Caféiers (Coffea L., Psilanthus Hook. f. et Nostolachma Durand). Hypothèse sur leur origine. *Compt. Rend. Hebd. Séances Acad. Sci.*, 291, D : 593-596.

Leroy, J.-F., 1981. — *Les grandes lignées de Caféiers.* 9e Coll. Int. Café, ASIC, Londres, juin 1980 : 473-477.

Lobreau-Callen, D. & Leroy, J.-F., 1981. — *Quelques données palynologiques sur le genre Coffea et autres genres du cercle des Caféiers.* 9e Coll. Int. Café, ASIC, Londres, juin 1980 : 479-506.

Bull. Mus. natn. Hist. nat., Paris, 4e sér., **3**, 1981,
section B, *Adansonia*, n° 3 : 259-280.

Dynamique de la végétation des mares de dolines aux Petites Antilles

J. Jérémie & A. Raynal-Roques

Résumé : Dans les régions karstiques des Petites Antilles, les cuvettes de dissolution des calcaires sous-jacents peuvent être occupées par des mares, temporaires ou permanentes, qui évoluent vers un comblement ; corrélativement, la végétation aquatique se modifie. Différents aspects de la végétation, correspondant aux phases successives de l'évolution de la doline, sont décrits. L'activité humaine perturbe le rythme de cette évolution, parfois en retardant, mais le plus souvent en accélérant le comblement des mares ; aux Petites Antilles, l'existence de la flore des mares de dolines est donc menacée, au même titre que ses biotopes.

Summary : In karst-like areas of the Lesser Antilles, minor round depressions (sink-holes), resulting from the decomposition of limestone beneath, can be occupied by both temporary or permanent pools. Their aquatic vegetation is developing towards completely filling up these holes and is accordingly changing. Various aspects of the vegetation, corresponding to the successive stages of development of the limestone sink-holes are described. Human activities interfere with the rhythm of this dissolution, sometimes in delaying, but mostly in accelerating the filling up of the pools. In the Lesser Antilles, the plant life of these sink-holes and their biotopes are therefore endangered.

Joël Jérémie & Aline Raynal-Roques, Laboratoire de Phanérogamie, Muséum national d'Histoire naturelle, 16 rue Buffon, 75005 Paris, France.

Long d'environ 750 km, l'archipel des Petites Antilles, qui s'étend du Venezuela à l'île de Puerto Rico, est constitué d'une quarantaine d'îles de dimensions restreintes, disposées en arc de cercle entre le 12e et le 19e degré de latitude Nord.

Géologiquement, cet archipel est constitué de 2 arcs volcaniques d'âges différents, superposés au sud à la hauteur de l'île de Grenade (Fig. 1) :

— Un arc ancien où les îles sont composées de roches volcaniques datées de l'Éocène au Miocène moyen presque partout recouvertes d'une couche de calcaires plio-pleistocènes : ces formations se retrouvent dans les îles de St. Lucia et de la Martinique dont elles forment de petites parties, tandis qu'elles constituent essentiellement Marie-Galante, la Grande-Terre de la Guadeloupe, la Désirade, Antigua, St. Barthelemy, St. Martin et Anguilla.

— Un arc récent, interne au précédent, où le socle ancien est recouvert d'autres roches volcaniques (de l'Oligo-Pliocène à actuel) : cet arc est constitué des îles de Grenade et des Grenadines, de la plus grande partie de St. Vincent, St. Lucia et de la Martinique, de Dominica, les Saintes, la Basse-Terre de la Guadeloupe, Montserrat, Nevis, St. Kitts. Toutes ces îles ont donc des reliefs jeunes et certaines d'entre-elles sont encore de nos jours

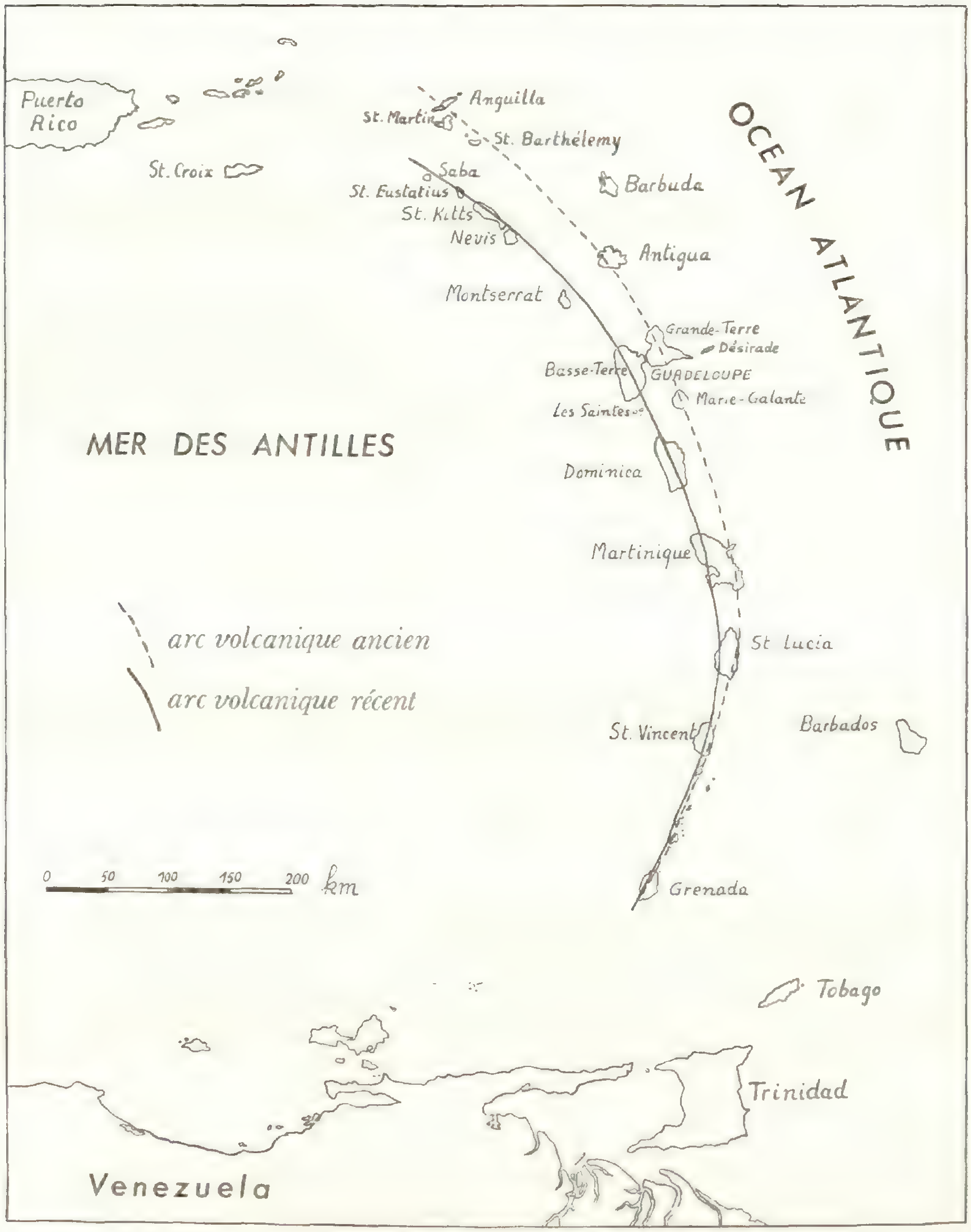

Puerto Rico
St. Croix
Anguilla
St. Martin
St. Barthélemy
Saba
St. Eustatius
St. Kitts
Nevis
Barbuda
Antigua
Montserrat
OCEAN ATLANTIQUE
Grande-Terre
Désirade
Basse-Terre
GUADELOUPE
Marie-Galante
Les Saintes
MER DES ANTILLES
Dominica
Martinique
arc volcanique ancien
arc volcanique récent
St Lucia
St. Vincent
Barbados
0 50 100 150 200 km
Grenada
Tobago
Trinidad
Venezuela

Fig. 1. — L'archipel des Petites Antilles et les 2 arcs volcaniques.

l'objet d'une intense activité volcanique (les dernières éruptions eurent lieu en 1976 à la Guadeloupe et en 1979 à St. Vincent).

Sur la majorité de ces îles (la plus grande, la Guadeloupe, avec environ 1500 km², est elle-même composée principalement de 2 îles séparées par un étroit bras de mer, la Rivière Salée), on trouve, sur des surfaces réduites, des milieux très divers en raison des variations locales des facteurs climatiques (pluviosité essentiellement), de l'altitude et de la constitution du sol. Bien que de nombreux biotopes aient été l'objet de travaux scientifiques, surtout au XIXᵉ et XXᵉ siècle, il paraissait indispensable d'effectuer des études d'écologie dynamique en associant des spécialistes de disciplines diverses. Dans cette optique, des chercheurs du Muséum national d'Histoire naturelle de Paris ont effectué, depuis 1977, sous la direction du Pr. Delamare-Deboutteville, plusieurs missions multidisciplinaires dans une quinzaine d'îles.

Des prospections floristiques et faunistiques de divers biotopes, effectuées depuis 1973, avaient déjà montré l'intérêt particulier des milieux aquatiques antillais et tout spécialement des mares de dolines, qui n'avaient jusque là fait l'objet que de travaux ponctuels. Une étude d'ensemble de ces mares par des botanistes et des zoologistes a été décidée et est actuellement en cours. Dans cette publication, consacrée en premier lieu à la végétation macrophytique, nous donnons aussi une brève définition du milieu et essayons de montrer sous quel angle est abordé le problème.

A. LE MILIEU

1. Formation et localisation des mares de dolines

Les îles ou les portions d'îles appartenant à l'arc géologique ancien, recouvertes de calcaires, ont été et sont l'objet, par endroits, d'une érosion particulière de type karstique. Les eaux de pluie contenant en solution une faible quantité d'acide carbonique (H_2CO_3) attaquent et dissolvent la surface des plateaux calcaires puis cheminent dans la roche poreuse et perméable : cette action donne naissance à de petites cavités, dépourvues d'exutoire de surface, vers lesquelles convergent les eaux de ruissellement. L'érosion se poursuit lentement par dissolution et désagrégation mécanique et aboutit à la formation de galeries et trous souterrains provoquant des effondrements. L'ensemble de ces phénomènes entraîne la mise en place d'un relief typique des plateaux karstiques et en particulier la formation de cavités de dissolution qui correspondent à des dolines, c'est-à-dire à des dépressions sans exutoire de surface.

Une doline continue à se surcreuser tant que les eaux de pluie qui s'y rassemblent s'infiltrent rapidement au fond de la cuvette ; dans ce cas, elle correspond à l'ouverture d'un chenal souterrain. D'autres sont l'objet d'une accumulation d'un sol épais constitué surtout d'argile de décalcification tapissant progressivement le fond qui devient de plus en plus imperméable ; les eaux qui s'y rassemblent y stagnent et c'est le début de la formation d'une mare de doline qui a pour corollaire un ralentissement des infiltrations, donc des phénomènes de dissolution du calcaire sous-jacent, et la mise en place de phénomènes complexes d'alluvionnement, processus qui aboutissent à la « mort » de la doline.

A côté de ces mares de dolines naturelles, il en existent d'autres qui ont été creusées par l'Homme dans le but de constituer une réserve d'eau pour ses besoins et ceux de ses animaux ; ces mares artificielles sont les plus nombreuses, mais le creusement a souvent été effectué au fond d'une cuvette où l'eau avait tendance à s'accumuler : on peut alors, dans certains cas, parler de mares de formation mixte, l'Homme ayant surcreusé des dolines.

Aux Petites Antilles, les mares de dolines sont particulièrement abondantes à Marie-Galante, à la Grande-Terre de la Guadeloupe et à Antigua ; on en observe aussi, mais en petit nombre, au SE de la Martinique et au NE de St. Lucia. La région où elles sont les plus typiques se situe à la partie méridionale de la Grande-Terre, appelée les Grands-Fonds, que Lasserre (1961) a particulièrement bien décrits : en vue aérienne, le paysage apparaît composé de vallée sèches et de dépressions fermées (les dolines) séparées par des collines calcaires appelées « mornes » aux Antilles françaises (Pl. 2, *haut*).

2. Bioclimatologie des plateaux calcaires

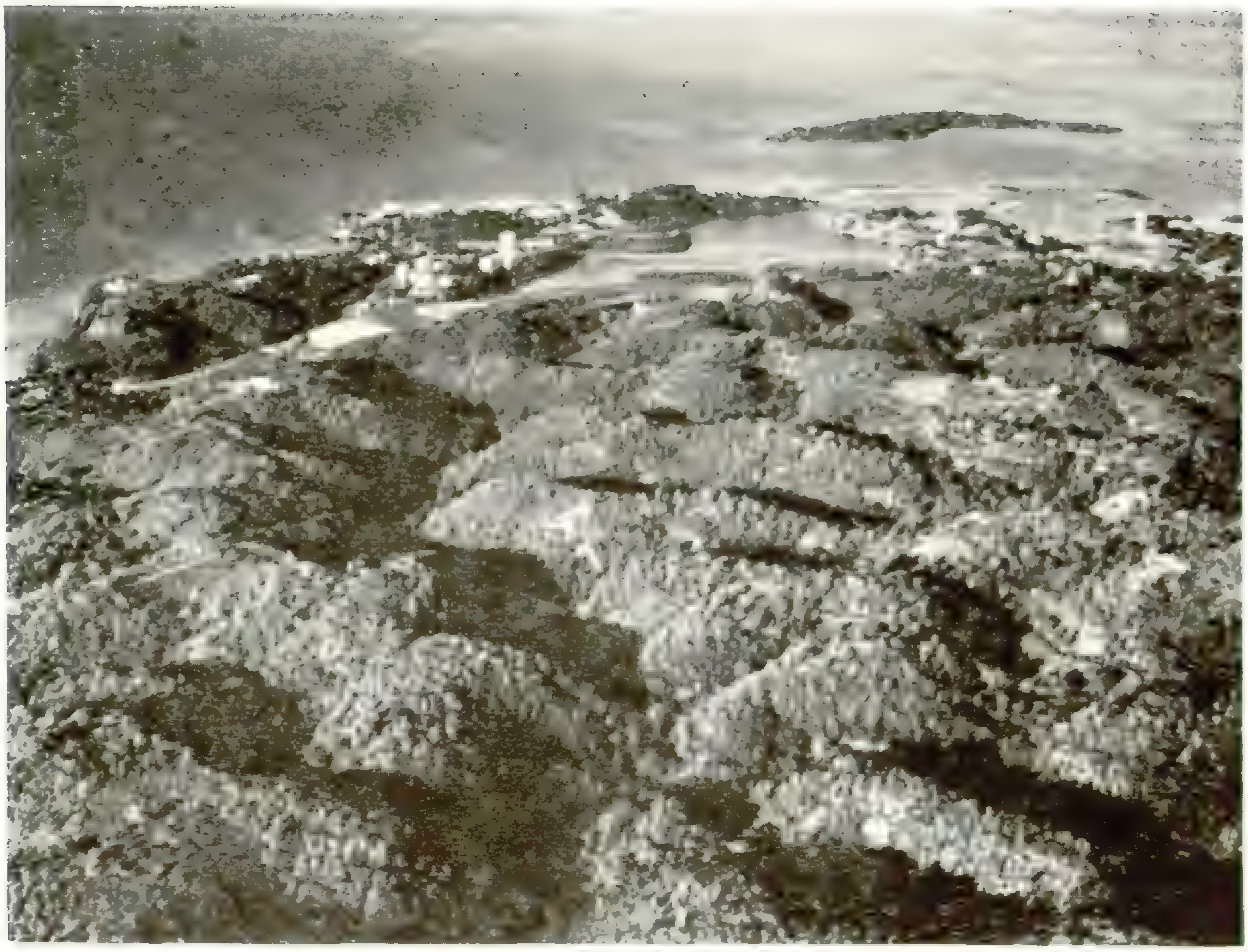
Les Petites Antilles sont sous l'influence d'un climat chaud et humide ; continuellement ventilée par les alizés qui soufflent du NE vers le SW, chaque île possède une côte au vent (orientale) un peu plus arrosée que la côte sous le vent (occidentale). Les îles volcaniques de l'arc géologique récent, montagneuses pour la plupart, par leur relief élevé, arrêtent ces masses d'air chaud et humide de l'atlantique qui, s'élevant au contact des terres, donnent naissance à des nuages et à d'abondantes pluies sur les sommets (jusqu'à 10 m d'eau par an à la Soufrière de la Guadeloupe (1467 m) alors que des localités des côtes au vent ou sous le vent de la Basse-Terre, distantes de la Soufrière d'une dizaine de kilomètres, n'en reçoivent que 1,5 à 2 m). Les îles recouvertes de calcaire, peu élevées (136 m à la Grande-Terre de la Guadeloupe ; 204 m à Marie-Galante) ne présentent pas de telles variations locales.

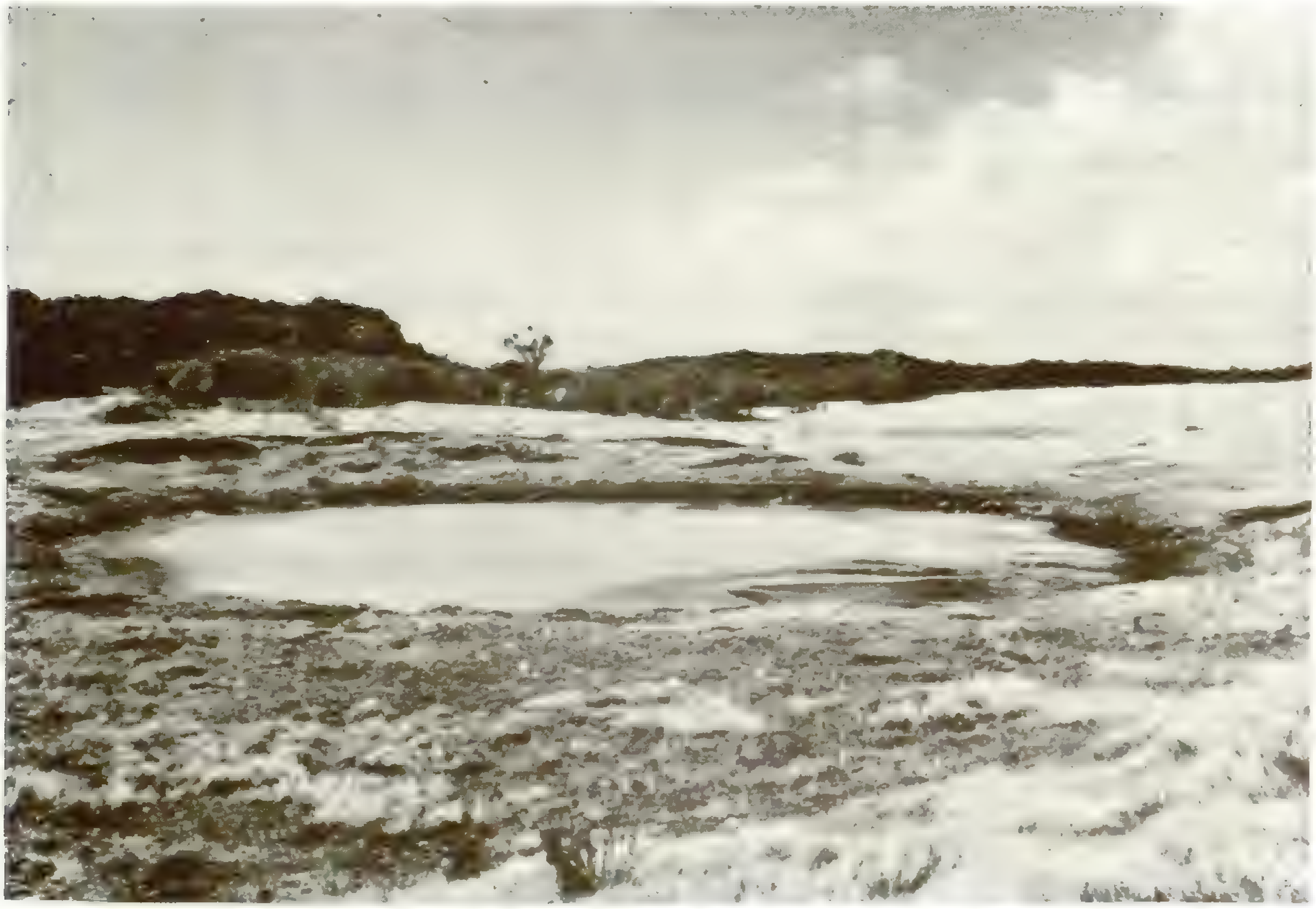
D'une manière générale, pour toutes les îles basses c'est la répartition temporelle des précipitations qui est le facteur climatique primordial ; en effet, les 2 saisons définies correspondent aux différences de répartition annuelle des pluies. Le carème, période la plus sèche de l'année, dure de janvier à avril ; l'hivernage, saison des pluies, prend place de juillet à décembre. Entre ces 2 saisons se situe une période de transition modérément pluvieuse (Théveneau, 1965). — Fig. 3.

Il est bien évident que l'eau, et par conséquent le régime pluviométrique, constitue le facteur limitant essentiel pour la flore et la faune des mares, d'autant plus que les autres facteurs climatiques (température, insolation, etc.) varient relativement peu tout au long de l'année. Lorsque l'hivernage est normalement pluvieux, les mares sont bien pleines à partir du mois d'août. Les plus profondes (parfois jusqu'à 2 m) et celles qui sont abritées des rayons du soleil par la présence sur leur marge d'arbres touffus sont toujours en eau et ne s'assèchent que très rarement, à la fin d'un carème particulièrement sec ; d'autres, moins profondes ou moins à l'ombre [1], sont le plus souvent desséchées pendant le carème ; le peuplement floristique et faunistique de ces mares se ressent de cette sécheresse tem-

---

[1] Signalons que des températures maximales de l'ordre de 41° ont été enregistrées au niveau de la couche d'eau superficielle de certaines mares de la Grande-Terre en juillet-août entre 14 et 16 heures (Pointier & al., 1977).





Pl. 2. — *En haut* : vue aérienne de la partie S des Grands-Fonds à la Grande-Terre : succession de vallées sèches, dépressions et collines calcaires. — *En bas* : mare de doline presque circulaire et sans exutoire, en Grande-Terre (entre Gosier et Ste. Anne) ; stade de jeunesse. — Photos J. Jérémie.

poraire, car certaines espèces aquatiques ne peuvent vivre longtemps à sec ; aussi n'y trouve-t-on généralement que des espèces adaptées à des conditions amphibies qui survivent en s'enfouissant elles-mêmes ou en enfonçant leurs semences ou leurs diapores profondément dans le sol, dans une zone qui restera un peu humide en cas de dessèchement.

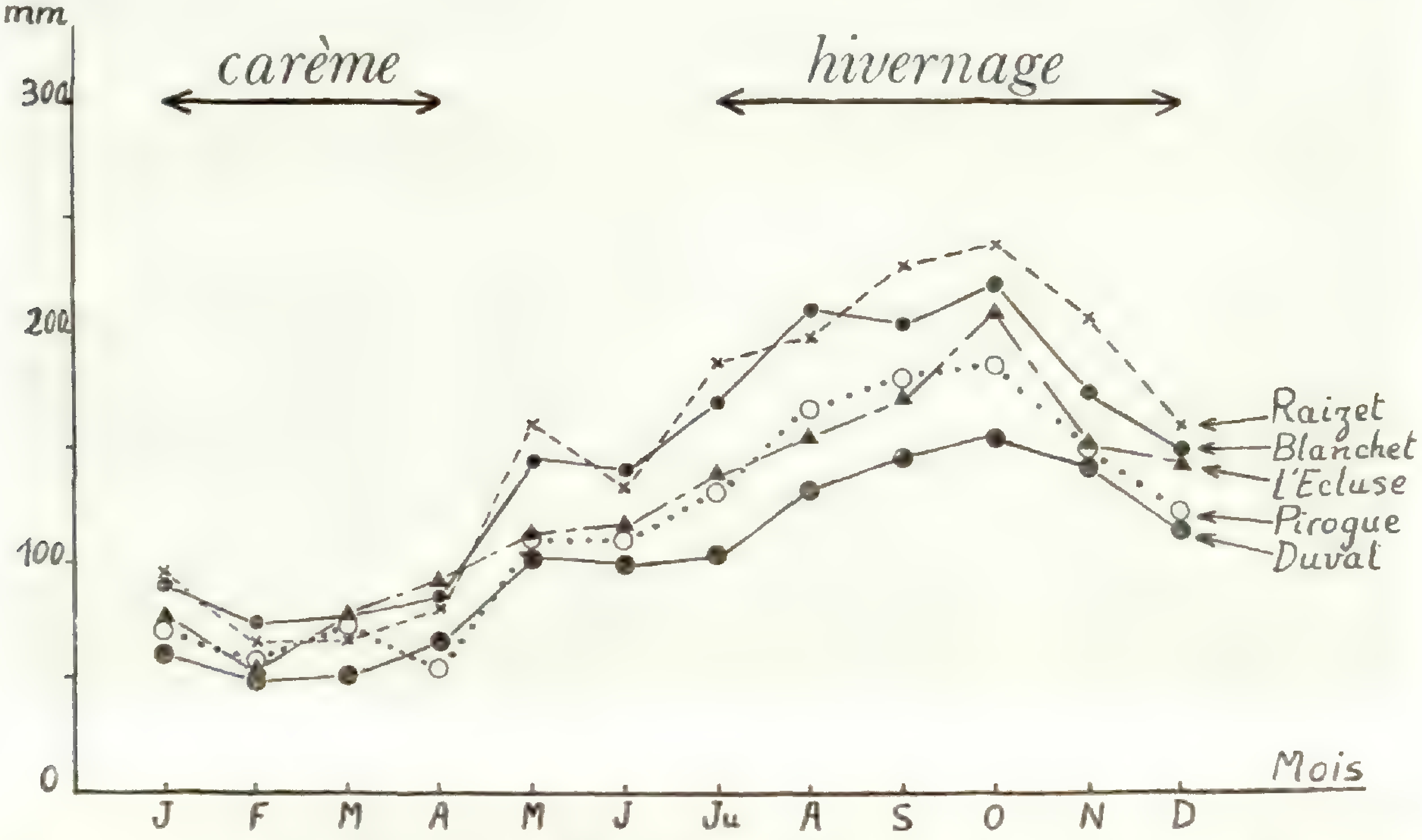


Fig. 3. — Pluviométrie en Grande-Terre et à Marie-Galante (Pirogue) : hauteur moyenne des pluies (en mm) sur 10 ans (1951-1960), d'après les données du Service de la Météorologie Nationale. Entre le carême (saison sèche) et l'hivernage (saison humide) s'installe une saison de transition aux pluies modérées.

3. Caractéristiques chimiques de l'eau des mares

L'eau des mares de dolines est généralement douce et peu minéralisée. Certaines mares situées à peu de distance de la mer sont un peu plus minéralisées, leur teneur en NaCl étant plus élevée. Pour d'autres, la minéralisation est le plus souvent due à l'accumulation du calcium.

Le pH des eaux (mesuré sur place grâce à un papier indicateur relativement précis) a généralement été trouvé compris entre 5,2 et 6 ; il s'agit donc d'eaux douces et on peut considérer ces milieux comme oligo- à mésotrophes. Il faut signaler que ce pH peut varier de manière importante d'un moment à l'autre ; les plus grands écarts ont été trouvés lorsqu'il est mesuré après de fortes pluies (il est alors compris entre 6 et 7, élévation probablement due à l'apport d'éléments du sol, par ruissellement).

Nous présentons ci-après les résultats d'analyses faites pour 3 mares de la Grande-Terre de la Guadeloupe en 1980[1].

---

[1] Analyses effectuées au Laboratoire souterrain du CNRS de Moulis, sous la direction de C. Juberthie que nous remercions bien vivement.

LOCALITÉ	DATE	RÉSISTIVITÉ (Ω-cm)	Cl^- (mg/l)	Na^+ (mg/l)	Mg^{++} (mg/l)	Ca^{++} (mg/l)	pH
Tombeau	15.1.80	5060	5,83	5,15	2,80	34,45	5,4
Nérée	2.2.80	6590	9,57	4,35	1,55	20,80	5,6
Besson	2.2.80	3500	2,81	5,35	3,45	59,70	5,7

B. VÉGÉTATION DES MARES DE DOLINES

1. CARACTÈRES GÉNÉRAUX DE LA VÉGÉTATION

Pour cette étude, nous nous sommes intéressés uniquement aux macrophytes (Phanérogames, Ptéridophytes et Characées), immédiatement repérables sur le terrain [1]. Comme nous l'avons montré pour un autre type de mare (à *Ruppia* et *Najas*) de la Guadeloupe (J. JÉRÉMIE & A. RAYNAL-ROQUES, 1978), on assiste souvent à une alternance de végétation en saison humide et en saison sèche et certaines espèces disparaissent parfois, ou sont bien moins abondantes, pendant une partie de l'année. La fugacité de ces espèces peut être liée au régime hydrique, mais certainement aussi à l'existence de facteurs plus complexes, comme des rythmes biologiques internes par exemple.

La plupart des mares retenues dans ce travail ont été visitées plusieurs fois, à des périodes différentes de l'année ; mais, comme le climat moyen n'apparaît pas sur un petit nombre d'années consécutives, de la même manière les modifications saisonnières de la végétation risquent d'être masquées par des variations aléatoires ; c'est pourquoi il semble préférable, pour le moment, de donner ici la composition floristique globale de ces mares, sans tenir compte des variations saisonnières.

Les plantes aquatiques ont souvent un grand pouvoir d'envahissement par la voie végétative : en conséquence, l'aire minima (telle qu'elle est généralement définie), dans laquelle s'exprime la composition floristique de la végétation, est vaste. Comme les mares sont des biotopes de dimensions restreintes, un même point d'eau n'a guère de chance de donner une représentation floristique convenable de la végétation de ce type de milieu, qu'on ne pourra concevoir que par l'étude de nombreuses mares écologiquement comparables. La reconnaissance d'unités de végétation résultera d'une vue synthétique intégrant l'observation écologique et botanique d'un grand nombre de stations.

La méthode classique des relevés de végétation a paru inapplicable dans des milieux

[1] En ce qui concerne les Algues, étudiées par A. COUTÉ du Laboratoire de Cryptogamie du Muséum de Paris, la récapitulation par groupes des 414 espèces, variétés et formes vivant dans les mares de Grande-Terre (Guadeloupe), telle qu'elle a été établie par BOURRELLY & MANGUIN (1952), est : Cyanophycées : 19 ; Rhodophycées : 1 ; Xanthophycées : 6 ; Diatomées : 254 ; Protomastiginées : 2 ; Dinophycées : 5 ; Euglenophycées : 52 ; Chlorophycées : 75.

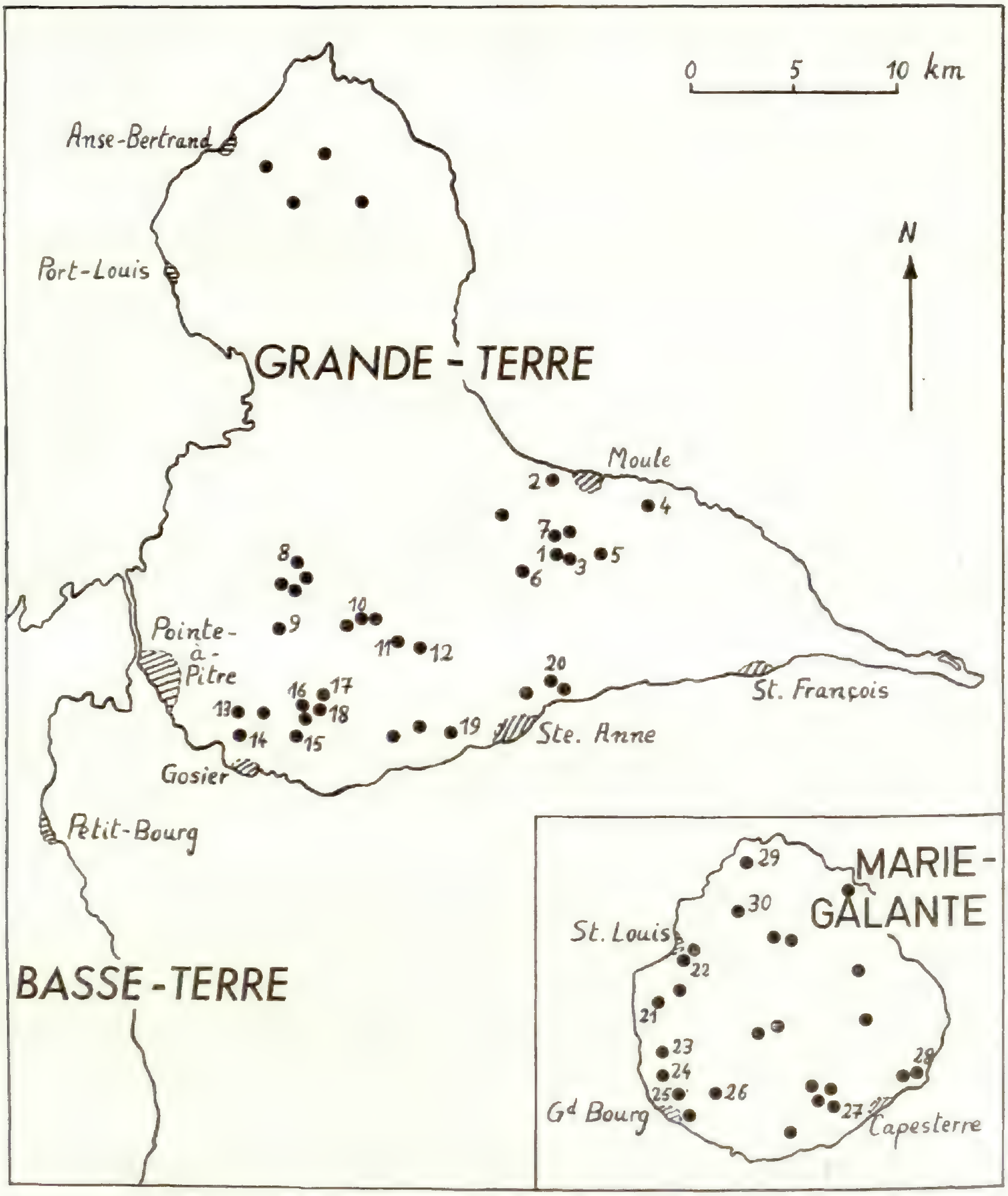

0
5
10 km
N
Anse-Bertrand
Port-Louis
GRANDE - TERRE
Moule
2
4
7
1
3
5
6
8
9
10
11
12
Pointe-à-Pitre
20
St. François
16
17
13
18
14
15
19
Ste. Anne
Gosier
Petit-Bourg
BASSE-TERRE
MARIE-GALANTE
29
30
St. Louis
22
21
23
24
25
26
27
28
Gd Bourg
Capesterre

FIG. 4. — Localisation en Grande-Terre et à Marie-Galante des mares étudiées ; les mares numérotées sont celles citées dans ce travail. — GRANDE-TERRE : 1, Étang Cocoyer ; 2, mare de la Baie ; 3, Bel Étang ; 4, Porte d'Enfer (Moule) ; 5, l'Ilet ; 6, Port Blanc ; 7, mare de l'Écluse ; 8, Caraque ; 9, Nérée ; 10, W Boisvin ; 11, E Barot ; 12, Deshauteurs ; 13, Besson ; 14, Mathurin ; 15, Tombeau ; 16, 2^{e} mare Choutte ; 17, mare Digue ; 18, Délégue ; 19, Fonds Thézan ; 20, Châteaubrun. — MARIE-GALANTE : 21, Poisson ; 22, St. Louis ; 23, E Ballet ; 24, N Roussel ; 25, Bonneval ; 26, Pirogue ; 27, Pichery ; 28, l'Enclos ; 29, Catherine ; 30, G^{d} Pierre.

aussi inégalement développés. Aussi, pour chaque station étudiée, avons-nous simplement noté les diverses espèces en mentionnant leur extension et des données biologiques et phénologiques. Nous dégageons ainsi une description globale de la végétation, qui ne procède pas d'une comparaison de relevés, mais de l'addition raisonnée d'observations.

Dépressions endoréiques sans exutoire, les mares de dolines sont généralement isodiamétriques ; certaines occupent le fond d'une grande cuvette aux pentes parfois abruptes et sont assez profondes ; mais les plus nombreuses sont installées dans des creux des plateaux calcaires et sont entourées de terrains en pente douce souvent cultivés ou pâturés ; leur profondeur est le plus souvent faible.

Le comportement envahissant de nombreuses espèces végétales aboutit à la formation de taches dominées par l'une ou l'autre de ces espèces, qui occupe une place importante relativement à la taille modeste de la mare. Ainsi, la physionomie des mares de dolines est souvent celle d'une mosaïque dont les éléments sont disposés de façon anarchique ; les touffes se juxtaposent, s'interpénètrent ou se superposent. La profondeur est souvent trop faible pour qu'une zonation de la végétation apparaisse ; l'assèchement temporaire, à des intervalles semble-t-il irréguliers, permet l'implantation des espèces d'eau peu profonde sur toute la surface de la mare. Cependant, les *Nymphæa* par exemple s'installent toujours dans la partie la plus profonde, qu'elle ait moins de 40 cm d'eau (et s'assèche chaque année) ou plus de 1 m (et soit normalement permanente).

La mare qui occupe le fond d'une doline, qu'elle soit de formation naturelle, artificielle ou mixte, évolue. Le milieu physique et, corrélativement, le peuplement biologique se modifient et on peut reconnaître des mares récentes, relativement jeunes, ou âgées. Il nous a semblé possible, en considérant un ensemble de mares de dolines, de classer les types de végétation distingués en une série évolutive progressive dont les termes seraient liés à des conditions écologiques variables ; la végétation d'une mare, quelle qu'elle soit, se trouverait ainsi à un stade plus ou moins avancé de l'évolution.

2. Dynamique de la végétation

Les modifications naturelles de la végétation des mares de dolines se produisent très lentement et l'étude de la série évolutive ne peut être faite, pour une même mare, au cours d'une vie humaine. Aussi avons-nous regroupé les mares étudiées par classes, correspondant à différentes étapes successivement atteintes par l'écosystème et 4 stades ont été retenus ici : stade de jeunesse, stade de maturité, stade de début de comblement, stade de fin de comblement.

a) Stade de jeunesse

Les jeunes mares de dolines des Petites Antilles, de petite taille (3 à 10 m de diamètre), sont le plus souvent des trous d'eau servant d'abreuvoir pour les animaux : nombreuses en Grande-Terre et à Marie-Galante près des habitations, elles sont normalement à sec durant le carême et régulièrement entretenues par curage. Leur faible taille et les draguages fréquents limitent l'installation de nombreux végétaux ; le plan d'eau est généralement libre et on y trouve un petit nombre d'hydrophytes enracinés ou nageants (*Nymphæa*, *Lemna*, *Najas*, *Chara*) ; ils sont parfois accompagnés d'hélophytes (*Cyperus alopecuroides*, *Ludwigia octovalvis, Caperonia palustris* ...), plantes dont seule la base est immergée lorsque la mare est en eau. Le peuplement végétal est presque toujours clairsemé.

Dans ces mares jeunes, une zonation régulière de la végétation n'est pas toujours décelable. Il arrive parfois qu'une seule espèce d'hydrophyte colonise le milieu. Les *Nymphæa,* lorsqu'ils sont présents, s'installent aux endroits les plus profonds, généralement vers le centre de la mare, tandis que les hélophytes se répartissent surtout à la périphérie ; mais le plus souvent, les espèces rencontrées sont disposées sans ordre, sans doute à cause des dimensions restreintes de ces points d'eau.

b) Stade de maturité

Les mares qui ont atteint ce stade géomorphologique sont le plus souvent de taille importante (20-100 m de diamètre). Les plus petites et celles qui ne sont pas en partie abritées du soleil s'assèchent généralement au moment du carême : les autres peuvent être qualifiées de permanentes puisque l'eau subsiste toute l'année, au moins dans la zone la plus profonde (cependant, même dans ces dernières, il arrive que l'eau disparaisse complètement à la fin d'un carême particulièrement sec et rares sont les mares antillaises qui ne se sont jamais desséchées durant ces 20 dernières années).

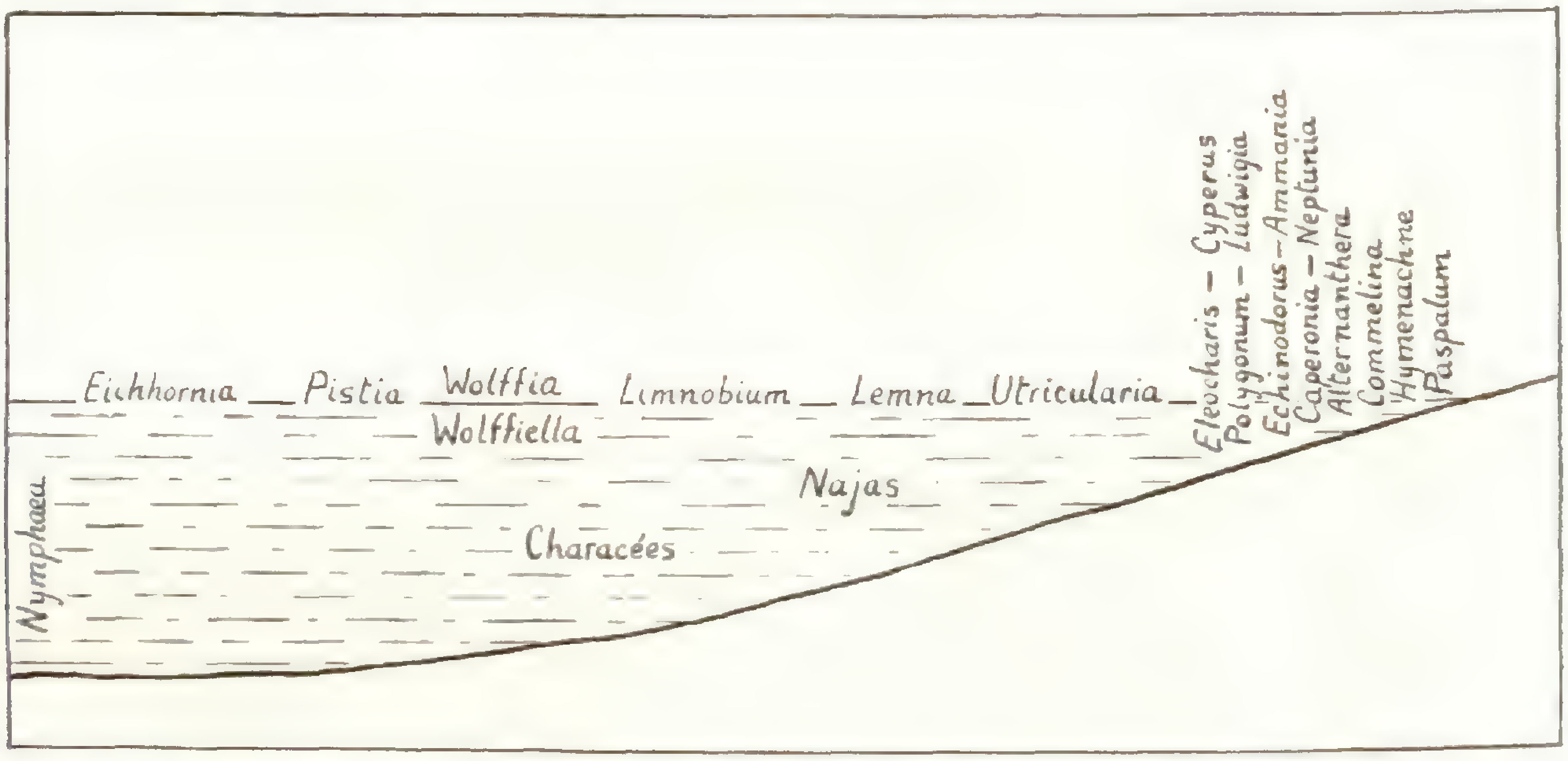

Eichhornia
Pistia
Wolffia
Wolffiella
Limnobium
Lemna
Utricularia
Eleocharis – Cyperus
Polygonum – Ludwigia
Echinodorus – Ammania
Caperonia – Neptunia
Alternanthera
Commelina
Hymenachne
Paspalum
Nymphaea
Najas
Characées

FIG. 5. — Représentation schématique de la localisation des végétaux dans une mare de doline au stade de maturité (synthèse des observations).

Physionomiquement, ces mares sont souvent circulaires ou elliptiques, parfois en partie abritées par le feuillage touffu de quelques grands arbres (*Mangifera indica, Calophyllum calaba, Tamarindus indica*) ou d'arbustes communs sur les mornes calcaires (*Hæmatoxylum campechianum, Acacia spp., Parkinsonia aculeata, Zizyphus mauritiana,* ...). Relativement profonde (jusqu'à 2 m), elles recueillent beaucoup d'eau au cours de la saison des pluies. Cette eau sert, encore de nos jours, pour certains besoins domestiques (lessive, TABLEAU 1 : Espèces observées dans quelques mares jeunes

	GRANDE-TERRE (GUADELOUPE)							MARIE-GALANTE	
	2e mare Choutte	Fonds Thézan	Caraque	Délégue	Port Blanc	Mathurin	E Barot	Pichery	E. Ballet
Superficie (m²)	250	700	150	100	150	80	120	40	70
pH de l'eau [1]	5,7	5,3	5,8	5,6	5,4	6,8	5,4	5,5	5,6
Nymphæa spp.	+		+	+		+			
Lemna spp.		+			+	+			
Chara spp.		+	+				+	+	+
Najas guadalupensis				+			+		
Commelina diffusa		+			+				
Cyperus alopecuroides	+		+						+
Ludwigia octovalvis	+							+	+
Caperonia palustris		+							+
Paspalum distichum	+		+	+		+			
Hymenachne amplexicaulis			+						+

NOTES : 1. On trouve au moins 3 espèces de *Nymphæa* aux Petites Antilles (dont *N. ampla*, espèce la plus abondante, au sein de laquelle un certain nombre de variétés ont été reconnues). Ces espèces semblent avoir les mêmes exigences écologiques et leur détermination, encore incertaine, n'est donc pas indispensable dans le cadre de ce travail.

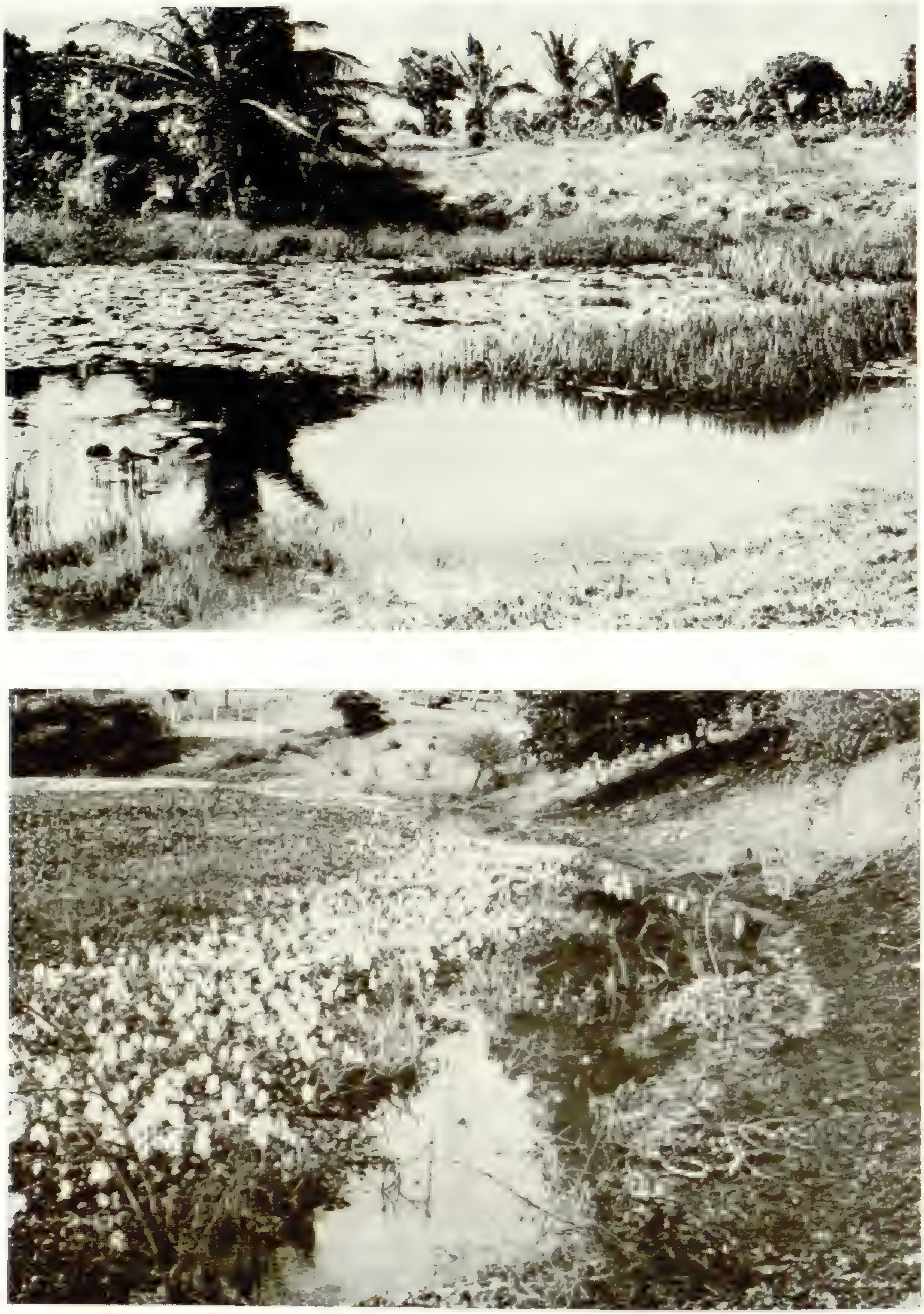
2. Deux espèces de *Lemna*, difficiles à distinguer sur le terrain, ont été trouvées dans les mares que nous étudions : *L. perpusilla* et *L. valdiviana*. Nos récoltes de Lemnacées ont été déterminées par E. LANDOLT, que nous remercions ici bien vivement.

3. Nous pensons avoir récolté au moins 2 espèces de *Chara* ; notre matériel a été confié à Mme GUERLESQUIN (Angers) et est actuellement en cours d'étude.

4. STEHLÉ (1980 : 279) pense que le *Najas guadalupensis* n'existe plus aux Antilles françaises. En réalité, les marais salés et étangs littoraux dans lesquels il l'a recherché en 1977 ne correspondent pas au biotope habituel de cette espèce qui n'est pas rare dans les mares d'eau douce que nous avons étudiées (à Marie-Galante, en Grande-Terre et à St. Lucia).

---

[1] Lorsque le pH a été évalué plusieurs fois, c'est la moyenne des mesures qui est donnée ici.



Pl. 6. — *En haut* : mare à *Nymphæa* et *Eleocharis* à Marie-Galante ; stade de maturité. — *En bas* : mare à *Eichhornia crassipes* en cours de comblement, en Grande-Terre ; une zone d'eau libre subsiste à la périphérie. — Photos J. Jérémie.

TABLEAU 2 : Espèces observées dans quelques mares adultes

	MARIE-GALANTE						GDE-TERRE	ANTIGUA	ST. LUCIA	MARTINIQUE
	Roussel	G^d Pierre	Pirogue	Bonneval	Catherine	L'Enclos	Deshauteurs	Entre Jennings & Creek Side	Monchy	Morne Flambeau
Superficie (m^2)	1800	900	400	2000	800	700	300	500	400	1000
pH de l'eau	5,4	5,3	5,5	5,4	5,4	5,6	5,5	6,2	5,4	5,8
Nymphæa spp.	+		+		+	+	+		+	+
Lemna spp.	+					+	+			+
Chara spp.	+	+	+	+	+	+				
Najas guadalupensis	+	+		+	+	+			+	
Utricularia gibba		+				+	+	+		+
Nitella cf. *cernua*		+					+			+
Pistia stratiotes								+	+	
Eichhornia crassipes		+	+			+				
Wolffiella lingulata							+	+		
Limnobium lævigatum								+	+	
Commelina diffusa		+		+					+	
Cyperus alopecuroides	+	+	+	+	+					
Ludwigia octovalvis	+	+	+	+			+	+		+
Caperonia palustris	+			+	+	+				
Paspalum distichum	+	+				+				
Hymenachne amplexicaulis		+			+				+	
Echinodorus berteroi	+			+		+				
Alternanthera sessilis		+							+	
Neptunia plena		+			+			+		
Polygonum sp.										
Ammania latifolia				+						
Eleocharis maculosa					+					
Eleocharis interstincta								+		+
Æschynomene americana									+	
Wolffia brasiliensis										+

NOTE : Les eaux douces des Petites Antilles renferment 3 genres de Lemnacées : *Lemna*, *Wolffia* et *Wolffiella*. Le genre *Wolffia* sensu stricto n'a pas encore, à notre connaissance, été signalé dans ces îles. Nous avons trouvé *Wolffia brasiliensis*, en 1979, dans 3 mares de la Martinique (Mare Capron, Morne Flambeau, Habitation Réunion). FOURNET (1978) inclue le genre *Wolffiella* Hegelm. dans le genre *Wolffia* Horkel ex Schleid. et cite par conséquent *Wolffia lingulata* Hegelm. pour *Wolffiella lingulata* (Hegelm.) Hegelm.

L'espèce *Spirodela polyrrhiza* (L.) Schleid. (= *Lemna polyrrhiza* L.) a toujours été signalée avec doute ; nous ne l'avons jamais observée aux Petites Antilles et il est probable qu'elle n'y existe pas.

vaisselle) dans les régions qui ne possèdent pas l'eau courante, ainsi que pour le bétail ; pendant de longues années elle fut utilisée dans les sucreries et on rencontre presque partout des mares de ce type à côté d'anciens moulins à vent aujourd'hui en ruines. Certaines de ces mares continuent à être régulièrement curées, mais presque jamais en totalité ; souvent, seules des portions de quelques m² sont entretenues et une grande partie de la végétation hydrophytique peut se développer librement.

Ces mares sont parfois entièrement envahies par la végétation et il n'est pas rare d'en observer complètement couvertes de plantes flottantes ou renfermant une flore submergée très abondante.

A ce stade, les espèces végétales aquatiques sont plus diversifiées ; en plus de celles déjà présentes au stade précédent, s'installent d'autres hydrophytes enracinés ou nageants (*Utricularia gibba*, *Nitella cernua*, *Pistia stratiotes*, *Eichhornia crassipes*, *Wolffiella lingulata*) ainsi que d'autres hélophytes (*Polygonum spp.*, *Alternanthera sessilis*, *Eleocharis interstincta*, *Neptunia oleacea*, ...). Certaines de ces plantes, très envahissantes, sont capables d'occuper tout le volume d'eau disponible ; la mare peut paraître parfois entièrement couverte d'une seule ou de quelques espèces flottantes (*Pistia*, *Eichhornia*, *Lemna*). Si l'on considère les plantes totalement immergées ou enracinées-dressées, on décèle parfois une tendance à zonation sans pour autant que la végétation apparaisse nettement ordonnée en anneaux concentriques comme c'est souvent le cas pour ce type de milieu ; on peut penser que la faible profondeur de l'eau (souvent pas plus d'un mètre au centre de la mare), associée aux variations importantes du niveau, soient défavorables à une répartition végétale en zones. Toutefois, on observe que les hélophytes sont généralement localisés au bord de la pièce d'eau, dans une zone qui se dessèche régulièrement ou reste à peine humide durant une partie de l'année ; le *Najas guadalupensis* occupe souvent la couronne externe tandis que les Characées sont un peu plus vers le centre. Mais habituellement, lorsqu'ils sont présents ensemble, *Najas* et Characées constituent des massifs denses qui s'interpénètrent. Les *Nymphæa*, comme nous l'avons dit plus haut, occupent de préférence les parties profondes et s'observent dans la portion centrale de ces mares. — Fig. 5.

c) Stade de début de comblement

Au fur et à mesure que la doline vieillit, les eaux de ruissellement, surtout lors des fortes pluies, transportent dans la mare divers éléments du sol (terre, graviers, ...) arrachés aux pentes des collines environnantes ; ces alluvions torrentielles s'accumulent au fond de la doline et la comblent de plus en plus, phénomène accéléré par le dépôt des débris végétaux provenant des plantes aquatiques. Les mares qui sont en début de comblement comportent une partie, centrale ou non, dont le fond est exhaussé. L'eau est en grande partie masquée par des plantes flottantes qui constituent des radeaux avancés au-dessus des zones profondes ; les espèces immergées sont abondantes ; sur les hauts-fonds, une prairie inondée, constituée de hautes herbes, a une physionomie de marécage. L'ensemble de la mare évoque une juxtaposition de lambeaux de prairie marécageuse et de petits plans d'eau.

La végétation des hauts-fonds atteint une hauteur de 1,5-2 mètres ; il s'agit de certaines grandes Cypéracées (*Cyperus alopecuroides*, *Eleocharis interstincta*, *Fuirena umbellata*) associées au *Ludwigia octovalvis* et à des espèces de *Polygonum* (*P. punctatum*, *P. acu-*

TABLEAU 3 : Espèces observées dans quelques mares âgées

	Mares en début de comblement								Mares en fin de comblement		
	Grande-Terre						Marie-Galante		Grande-Terre		
	Châteaubrun	Nérée	Mare Digue	Porte d'Enfer (Moule)	L'ilet	W Boisvin	Poisson	St. Louis	Étang Cocoyer	Mare de la Baie (Moule)	Bel Étang
Superficie (m²)	4000	700	700	5000	5000	900	1800	3000	30000	3000	20000
pH de l'eau	5,8	5,2	5,5	5,6	5,6	5,4	5,6	5,7	6	5,6	5,9
Nymphæa spp.					+		+	+	+	+	
Lemna spp.			+	+	+		+	+	+	+	+
Chara spp.				+	+		+		+	+	
Najas guadalupensis				+			+				
Utricularia alpina	+	+	+		+			+	+	+	+
Nitella cf. *cernua*							+	+	+		
Pistia stratiotes			+		+				+		
Eichhornia crassipes	+	+	+			+		+	+	+	
Wolffiella lingulata	+	+			+			+	+	+	+
Limnobium lævigatum					+		+	+	+		+
Commelina diffusa		+	+	+	+	+		+	+	+	+
Cyperus alopecuroides		+	+				+	+	+		+
Cyperus rotundus	+										
Ludwigia octovalvis	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Ludwigia leptocarpa	+						+		+		+
Caperonia palustris				+		+					
Paspalum distichum	+	+					+			+	
Hymenachne amplexicaulis	+				+			+	+		+
Echinodorus berteroi				+			+				
Alternanthera sessilis							+		+		
Neptunia plena				+						+	

TABLEAU 3 *(suite)*

	MARES EN DÉBUT DE COMBLEMENT								MARES EN FIN DE COMBLEMENT		
	GRANDE-TERRE					MARIE-GALANTE			GRANDE-TERRE		
	Châteaubrun	Nérée	Mare Digue	Porte d'Enfer (Moule)	L'ilet	W Boisvin	Poisson	St. Louis	Etang Cocoyer	Mare de la Baie (Moule)	Bel Étang
Superficie (m²)	4000	700	700	5000	5000	900	1800	3000	30000	3000	20000
pH de l'eau	5,8	5,2	5,5	5,6	5,6	5,4	5,6	5,7	6	5,6	5,9
Polygonum spp.			+		+	+	+	+	+		+
Ammania latifolia				+				+			
Æschynomene americana	+										
Acrostichum aureum						+	+				
Fuirena umbellata	+								+	+	+
Sesbania sericea	+										
Cyclosorus tottus			+			+			+	+	+
Vigna luteola			+							+	+
Eleocharis interstincta		+	+	+			+	+	+	+	+
Ipomœa aquatica				+					+	+	
Heteranthera reniformis								+			
Eclipta alba									+		
Hydrocotyle umbellata									+	+	+
Rhynchospora corymbosa									+	+	+
Pentodon pentandrus									+	+	+

minatum, P. densiflorum)[1] : sur ces hautes herbacées grimpent souvent des espèces lianescentes (*Vigna*, par exemple) ; une fougère aquatique (*Cyclosorus tottus*) est aussi parfois présente. Seule la base de ces plantes (qui constituent une véritable prairie inondée) est mouillée en permanence ou durant une grande partie de l'année ; leurs parties mortes s'entassent sur le fond qui se surélève progressivement et devient de plus en plus riche en matières organiques ; c'est le phénomène d'atterrissement. Autour (ou à côté) de cette zone prairiale, la zone en eau, qui occupe la plus grande partie de la surface de la mare, renferme certaines des espèces signalées au stade précédent — Fig. 7.

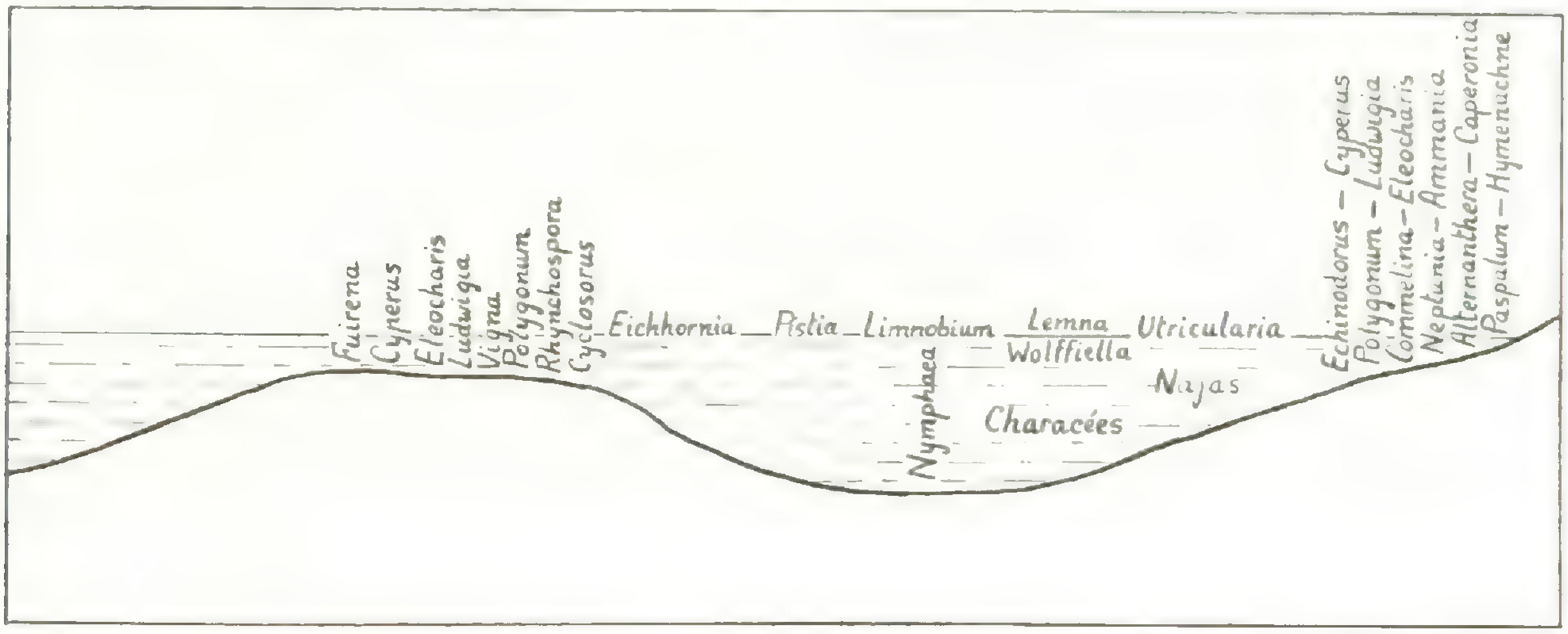

Fuirena
Cyperus
Eleocharis
Ludwigia
Vigna
Polygonum
Rhynchospora
Cyclosorus
Eichhornia
Pistia
Limnobium
Lemna
Wolffiella
Utricularia
Nymphaea
Characées
Najas
Echinodorus – Cyperus
Polygonum – Ludwigia
Commelina – Eleocharis
Neptunia – Ammania
Alternanthera – Caperonia
Paspalum – Hymenachne

FIG. 7. — Représentation schématique de la localisation des végétaux dans une mare de doline qui commence à se combler par le centre (synthèse des observations).

d) Stade de fin de comblement

Le processus précédent se poursuivant lentement, on aboutit à un stade où la mare, généralement de grande dimension, est presque entièrement comblée. Lorsque le comblement s'est effectué à partir du centre, il ne subsiste plus, autour de la prairie inondée qui s'est considérablement étendue, qu'une étroite ceinture d'eau peuplée de diverses espèces flottantes ou enracinées. Le nombre total d'espèces observées dans chacune de ces mares est plus important qu'aux stades précédents ; 2 espèces assez rares, radicantes aux nœuds (*Hydrocotyle umbellata*, stolonifère, à tige flottante ou rampante et *Pentodon pentandrus*, lianescente, croissant dès la limite de la zone prairiale) et qui se trouvent plutôt, en Guadeloupe, dans des milieux marécageux d'arrière mangrove lacustre, ont été trouvées dans 3 mares presque comblées de la Grande-Terre. Comme on peut le voir sur la figure 8 indiquant la localisation, en mai 1981, de la végétation dans la plus grande de ces mares, l'Étang Cocoyer, les diverses espèces se trouvant dans la partie en eau ne sont pas les mêmes d'une zone à l'autre ; elles forment des masses d'importance variable, qui s'interpénètrent et sont disposés sans ordre.

---

[1] Ces plantes sont parfois difficilement accessibles ; dans ce cas, leur présence a toutefois été notée sans qu'il soit possible de les déterminer à l'espèce.

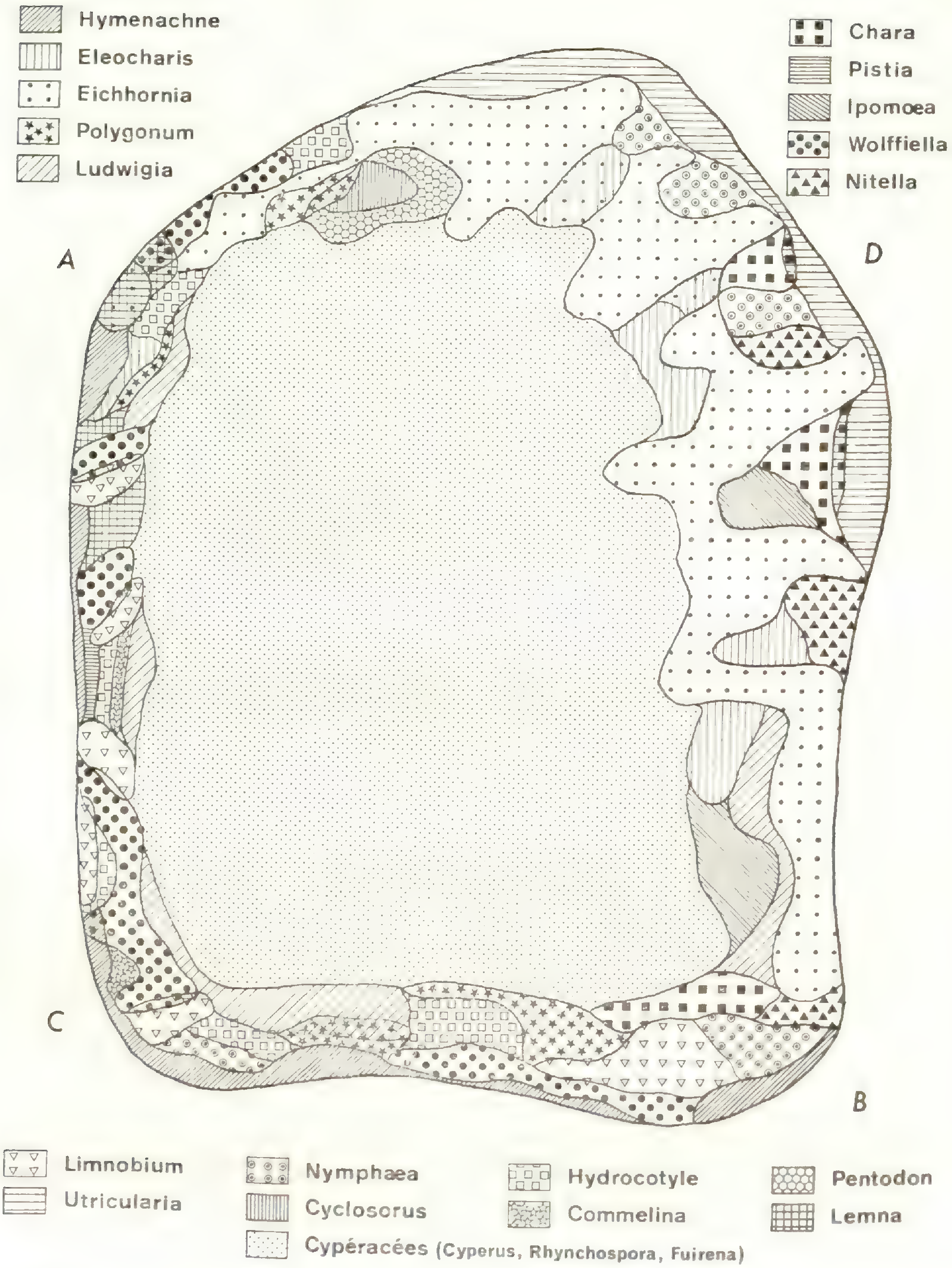

Hymenachne
Eleocharis
Eichhornia
Polygonum
Ludwigia
Chara
Pistia
Ipomoea
Wolffiella
Nitella
A
D
C
B
Limnobium
Utricularia
Nymphaea
Cyclosorus
Cypéracées (Cyperus, Rhynchospora, Fuirena)
Hydrocotyle
Commelina
Pentodon
Lemna

FIG. 8. — Représentation schématique de la végétation en mosaïque de l'Étang Cocoyer (Grande-Terre, mai 1981) : stade de fin de comblement. Pour plus de clarté, les chevauchements des différentes zones n'ont pas toujours été indiqués.

A ce stade, s'il n'y a aucune intervention humaine, la mare se comble totalement et une végétation marécageuse (essentiellement à *Rhynchospora*) s'installe à son emplacement ; ces terrains sont parfois récupérés par l'Homme, qui achève de les combler, pour y installer des cultures ; c'est ce qui s'est produit pour la mare de l'Écluse, près de l'Étang Cocoyer, qui n'existe plus et à l'emplacement de laquelle se trouve aujourd'hui un champ de Canne à sucre.

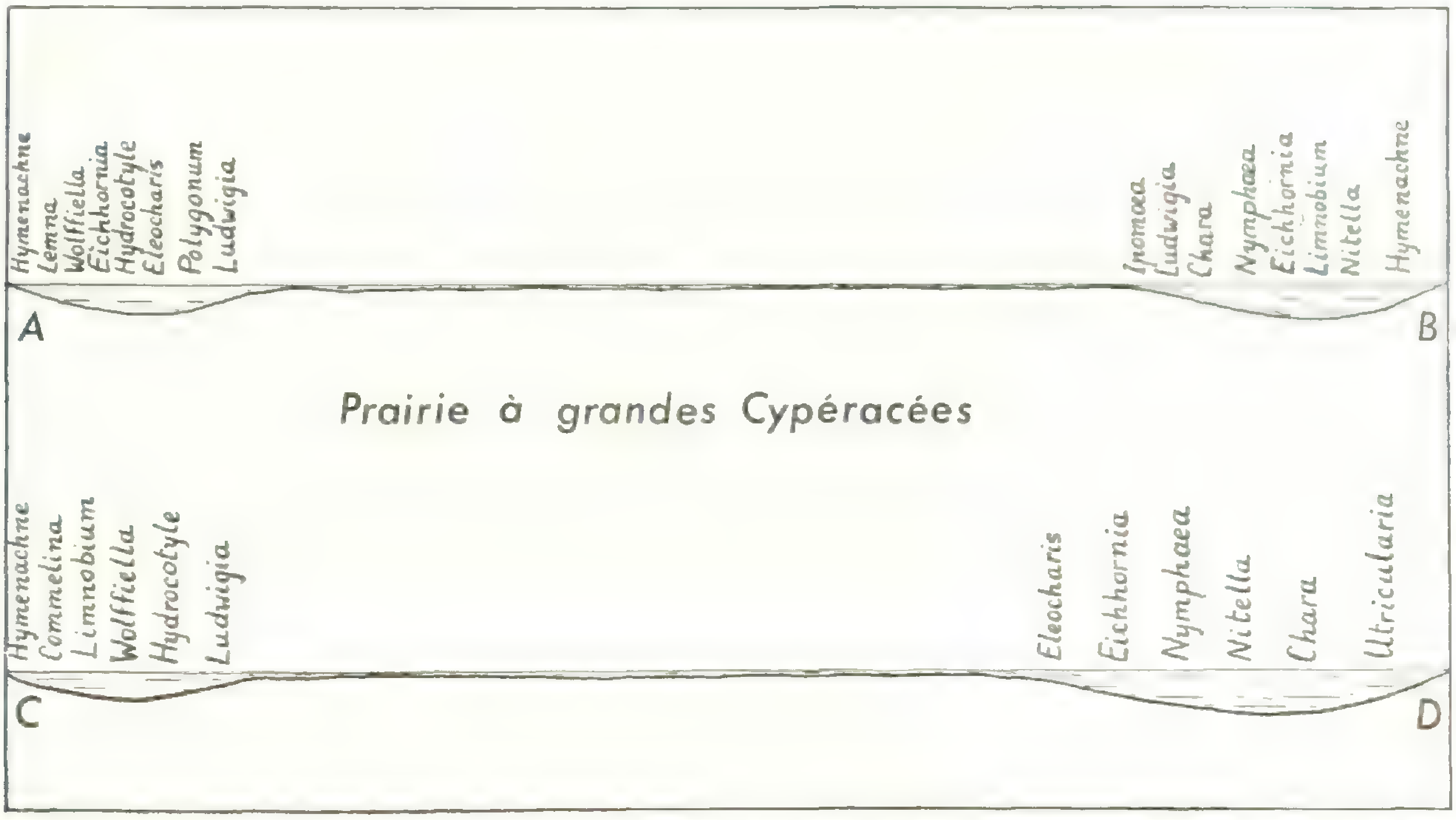

Hymenachne
Lemna
Wolffiella
Eichhornia
Hydrocotyle
Eleocharis
Polygonum
Ludwigia
Ipomoea
Ludwigia
Chara
Nymphaea
Eichhornia
Limnobium
Nitella
Hymenachne
A
B
Prairie à grandes Cypéracées
Hymenachne
Commelina
Limnobium
Wolffiella
Hydrocotyle
Ludwigia
Eleocharis
Eichhornia
Nymphaea
Nitella
Chara
Utricularia
C
D

FIG. 9. — Localisation des espèces sur deux transects à travers l'Étang Cocoyer (selon A-B et C-D, fig. 8) ; observations en mai 1981.

3. ÉVOLUTION DE L'ÉCOSYSTÈME

Les stades que nous avons considérés représentent 4 étapes importantes dans l'évolution de la végétation d'une mare de doline. Chaque mare constitue un système dynamique ; nous avons rencontré successivement des groupements végétaux de plus en plus complexes dans des milieux de plus en plus étendus. Depuis la naissance de la mare jusqu'à sa disparition, l'évolution de la végétation est concomitante de l'évolution géomorphologique.

Les principales étapes successivement atteintes par la végétation dans la série évolutive sont donc les suivantes :

Stade de jeunesse : végétation aquatique pauvre,
à 1 ou 2 espèces d'hydrophytes.

↓

Stade de maturité : apparition d'espèces envahissantes
(*Pistia — Eichhornia — Limnobium*).

Stade de début de comblement : phénomènes d'alluvionnement ;
extension des espèces envahissantes ;
formation d'une prairie inondée à grandes Cypéracées.

↓

Stade de fin de comblement : extension de la prairie
à grandes Cypéracées ; amenuisement du volume d'eau libre ;
nombre important d'espèces hydrophytes.

↓

Disparition de la mare : végétation de marais comblé ;
élimination progressive des hydrophytes.

Une telle évolution devrait naturellement conduire, à long terme, à l'élimination de la végétation aquatique et de toute vie animale spécifique des mares de dolines. La survie de ces espèces n'est assurée que par l'apparition de jeunes dolines qui relaient celles qui disparaissent. Mais la formation des dolines est très lente d'où le danger, pour la persistance de ces biotopes, de l'accélération du comblement dû à l'Homme, comme c'est le cas dans certaines régions surpeuplées où l'eau des mares ne présente plus beaucoup d'intérêt pour la population (grâce à l'adduction d'eau potable). Par contre, dans d'autres régions moins peuplées, sans eau potable, l'action humaine est retardatrice du comblement : on évite l'envasement de la périphérie des mares pour garder de l'eau disponible, indispensable pour l'Homme et les animaux durant le carême.

L'évolution de la végétation est probablement concomitante aussi de celle des animaux qu'hébergent ces mares. On sait à quel point les espèces animales d'eau douce sont dépendantes du milieu environnant et particulièrement de la végétation aquatique qui joue un rôle essentiel pour l'oxygénation de l'eau, fournit la nourriture et sert de refuge et de lieu de ponte (la face inférieure des feuilles de *Nymphæa* est souvent tapissée d'œufs de mollusques). L'étude dynamique en cours, qui porte sur l'essentiel de la flore et de la faune d'un certain nombre de mares à divers stades d'évolution, apportera certainement des renseignements intéressants sur l'évolution de cet écosystème.

Pour l'instant, nous nous contentons de donner une liste, bien incomplète, de quelques espèces animales vivant dans ces mares (d'après Pinchon, 1971 ; Pointier & al., 1977 et les premières observations de nos collègues de la mission Muséum-Antilles).

— Oiseaux : *Oxyura dominica* (Canard Routoutou) ; *Butorydes virescens* (Kio).
— Batraciens : *Bufo marinus* (Crapaud) ; *Pelusios subniger* (Tortue) ; *Pseudemys stetyneger* (Molokoïe de Marie-Galante).
— Mammifères : *Rattus rattus, R. norvegicus* (Rat).
— Poissons : *Pœcilia reticulata* (Guppy) ; *Tilapia mossambica* (Lapia).
— Mollusques : *Biomphalaria glabrata*[1] ; *B. schrammi* ; *Drepanotrema lucidum* ; *D. anatinum* ; *D. kermatoides* ; *Plesiophysa granulata* ; *Gundlachia radiata* ; *Eupera viridans* ; *Physa marmorata*.

---

[1] Notons ici qu'environ 40 % des mares de dolines de la Grande-Terre renferment des *Biomphalaria glabrata*, mollusque vecteur de la Bilharziose à *Schistosoma mansoni*, mais qu'ils n'ont, jusqu'à maintenant, jamais été trouvé infestés par ce parasite (Pointier, comm. pers. à J. J.).

- Hirudinées : *Helobdella punctatolineata* (Sangsue).
- Crustacées : *Chlamydotheca unispinosa.*
- Hétéroptères (Punaises d'eau) : *Pelocoris convexus* ; *Belostoma boscii* ; *Ranatra galantæ* ; *Hydrophilus insularis* ; *Lethocerus annulipes.*
- Coléoptères aquatiques (Ravets d'eau) : plusieurs espèces.
- Libellules et Agrions (plusieurs espèces à vie larvaire aquatique).

C. CONCLUSION

Aux Petites Antilles, la végétation d'une mare de doline est l'objet, au cours du temps, d'une évolution continue en corrélation avec l'évolution de la doline elle-même. Chaque type de végétation observé (et probablement aussi le peuplement animal) correspond à un état précis du milieu. L'évolution du sol aboutit au comblement de la doline et par conséquent à l'élimination, d'abord des espèces strictement aquatiques, puis des espèces hygrophiles ; une prairie marécageuse à grandes Cypéracées finit par occuper la cuvette et, au stade ultime, on peut admettre qu'à l'emplacement de la doline pourrait graduellement s'installer une végétation de type climacique : sur ces plateaux calcaires, il s'agit d'une végétation xéro-héliophile, formant des fourrés ou des bosquets (Stehlé, 1935, 1937), qui de nos jours ne s'exprime que par de rares lambeaux dégradés. Mais en fait, l'exiguïté des îles antillaises et la pression de l'occupation humaine font que cette ultime phase de l'évolution ne peut plus être atteinte. Si l'eau est utilisée par la population locale, les mares sont régulièrement curées et le comblement ne se fait pas complètement : si cette eau n'est plus indispensable, la mare se comble, se transforme d'abord en marécage et, dès que possible, le terrain est généralement récupéré pour l'extension des cultures environnantes.

L'Homme peut donc agir pour retarder le comblement, mais dans le même temps, involontairement, par certains de ses travaux, il le favorise : en particulier, le ruissellement des eaux sur les pentes dénudées par les cultures ou le surpâturage entraîne une érosion des sols et un alluvionnement plus important, dans la mare, que l'atterrissement dû au seul fonctionnement de l'écosystème aquatique.

Pendant longtemps, l'Homme est intervenu directement dans la création de nouvelles dolines, en les creusant ; aujourd'hui c'est chose rare. Comme dans le même temps, les pratiques agraires, par les déplacements et la régularisation de l'horizon superficiel du sol qu'elles impliquent, limitent la formation de nouveaux trous d'eau, les mares de dolines des Petites Antilles, comme la plupart des milieux aquatiques continentaux, sont menacées dans leur existence ; la végétation qu'elles renferment (et certainement aussi le peuplement animal) est donc amenée à disparaître puisqu'elle est inféodée à ce type de milieu et qu'il n'existe pas, dans ces îles, d'autres gîtes susceptibles de l'héberger.

Remerciements : Ce travail a été effectué dans le cadre des Missions Muséum-Antilles et nous tenons à remercier ici, pour le concours qu'ils nous ont souvent apporté, tous ceux en compagnie desquels se sont effectué nos séjours sur le terrain : R. Baudouin, J. Boudinot, R. Cleva, M.-M. Coûteaux, A. Couté, C. Delamare Deboutteville, N. Gourbault, C. Juberthie, L. Matile, J.-P. Mauriès, J.-J. Menier, J. Renaud-Mornant, C. Sastre et J.-M. Thibaud. Nous remercions aussi bien vivement Mr. le Professeur F. Doumenge, pour l'aide précieuse qu'il nous a apportée à la Martinique, ainsi que les chercheurs et techniciens de l'Université Antilles-Guyane (U.E.R. Sciences, Pointe-à-Pitre) et de l'I.N.R.A. (Domaine Duclos, Guadeloupe) pour les facilités qu'ils nous ont accordées lors de nos séjours. Enfin, nous tenons à exprimer notre profonde reconnaissance à nos amis antillais et particulièrement à M^{me} J. Marot qui, avec beaucoup de sollicitude, s'est occupée sur place d'une grande partie de l'organisation matérielle de ces missions.

BIBLIOGRAPHIE

Bourrelly, P. & Manguin, E., 1952. — *Algues d'eau douce de la Guadeloupe et Dépendances*, 282 p., 30 pl., Paris.

Duss, Père A., 1896. — Flore phanérogamique des Antilles françaises. *Ann. Mus. Col. Marseille*, 686 p. + xxviii, Mâcon.

Fournet, J., 1978. — *Flore illustrée des Phanérogames de Guadeloupe et de Martinique*, 1654 p., INRA, Paris.

Fournet, J., 1981. — La flore de la Guadeloupe et en particulier la flore aquatique. *In* Golvan J. & al., *Mém. Mus. natn. Hist. nat.*, ser. nov., *Zool.*, 119 : 38-49.

Howard, R. A., 1979. — *Flora of the Lesser Antilles*. Vol. 3, *Monocotyledoneæ*, 586 p., 122 pl., Harvard.

Jérémie, J. & Raynal-Roques, A., 1978. — Observations sur la végétation aquatique aux Petites Antilles : variations saisonnières d'une mare à Ruppia et Najas à la Guadeloupe. *Adansonia*, ser. 2, 18 (2) : 279-290.

Lasserre, G., 1961. — *La Guadeloupe*, Thèse doct. État, 1135 p., 86 pl., Bordeaux.

Pinchon, Père R., 1971. — *D'autres aspects de la nature aux Antilles*, 221 p., 68 pl., Fort-de-France.

Pointier, J.-P. & al., 1977. — Principaux facteurs régissant la densité des populations de Biomphalaria glabrata (Say, 1818), Mollusque vecteur de la Schistosomose en Guadeloupe (Antilles françaises). *Ann. Parasitol. hum. comp.* 52 (3) : 277-323.

Pointier, J.-P. & al., 1981. — Étude des principaux facteurs écologiques qui régissent la vie du mollusque vecteur de la schistosomose en Guadeloupe, B. glabrata. *In* Golvan J. & al., *Mém. Mus. natn. Hist. nat.*, ser. nov., *Zool.*, 119 : 88-140.

Questel, A., 1951. — *La flore de la Guadeloupe (Antilles françaises)*, 327 p., Paris.

Stehlé, H., 1935. — Essai d'écologie et de géographie botanique. *Flore Guadeloupe et Dépendances* 1, 284 p. + xiv, Basse-Terre.

Stehlé, H., 1937. — Esquisse des associations végétales de la Martinique. *Bull. Agr. Mart.* 6 (3-4) : 194-264.

Stehlé, H., 1937. — Les associations végétales de la Guadeloupe et leur intérêt dans la valorisation rationnelle. *Rev. Bot. Appl. et d'Agr. trop.* 186 : 98-109 et 188-195.

Stehlé, H., 1980. — Modifications écologiques récentes dans la végétation des Antilles françaises et leurs causes essentielles (42^{e} contribution). *Bull. Soc. bot. Fr.* 127 (3) : 275-287.

Théveneau, A., 1965. — Le climat de la Guadeloupe. *Monographies de la Météorologie Nationale*, n° 50, 105 p., Paris.

Vanden Berghen, C., 1973. — *Initiation à l'étude de la végétation*, ed. 2, Les Naturalistes Belges, 236 p., 95 fig., Bruxelles.

Bull. Mus. natn. Hist. nat., Paris, 4e sér., **3**, 1981,
section B, *Adansonia,* n° 3 : 281-292.

Wood anatomy of *Zygogynum (Winteraceæ)*; field observations

S. Carlquist

Summary : Wood of eight populations of four species of *Zygogynum* is examined for the first time with cited herbarium specimens and with ecological observation. Distribution of anatomical characters within the genus shows specific and infraspecific distinctions. Some species have scalariform pitting on tracheids ; in other species such pitting is absent. A new subspecies is described, and the mechanism of opening of flowers in *Zygogynum* is explained.

Résumé : Le bois de huit populations appartenant à quatre espèces de *Zygogynum* est examiné pour la première fois d'après des échantillons d'herbier cités et en tenant compte d'observations écologiques. Des distinctions spécifiques et infraspécifiques sont faites en se basant sur des caractères anatomiques. Quelques espèces ont des ponctuations scalariformes sur les trachéides alors que de telles ponctuations manquent chez d'autres espèces. Une sous-espèce nouvelle est décrite et le mode d'ouverture des fleurs de *Zygogynum* est expliqué.

Sherwin Carlquist, Rancho Santa Ana Botanic Garden, Claremont, California 91711, U.S.A.

INTRODUCTION

Wood anatomy of *Zygogynum*, a Winteraceous genus of six species endemic to New Caledonia (Vink, 1977) has not been studied except in brief and general ways. McLaughlin (1933) describes wood of the genus without mentioning what species he had at hand. Gupta (1934) studied samples claimed to be *Z. pomiferum* Baill. and *Z. vieillardii* Baill. Bailey (1944*a*) studied a *Z. vieillardii* sample. The sources for the Gupta and Bailey studies were wood samples which came, via the Record Collection at Yale University, from the Commercial Museum of Philadelphia. No voucher specimens for these are known to exist. In view of the numerous misidentifications of *Zygogynum* species in the past (see Vink, 1977), the identity of the *Z. pomiferum* and *Z. vieillardii* wood samples is open to question.

Thus, there is no prior account of *Zygogynum* wood species-by-species. The present account is based on collections made on New Caledonia during 1977 and 1978 by the author ; one wood collection (*Z. pomiferum* subsp. *pomiferum*) was provided by Dr. Rudolf Schmid of the University of California, Berkeley, who collected a specimen in 1978 during my visit. Voucher specimens for these collections were determined with the aid of Vink's (1977) excellent monograph. Vink has also provided determinations on these specimens. The ecological regimes of the locations from which each of the collections came was observed, so that species distinctions in wood anatomy could be correlated with ecological features, as in my previous papers. The distinctions among the species and populations of *Zygogynum* are greater than one would have expected. However, the limited number of collections involved does not permit more than tentative conclusions on systematic distribution of anatomical characteris within the genus.

Wood of *Zygogynum* is interesting in view of the fact that overlapping end walls of tracheids have been reported to bear scalariform pitting (Bailey, 1944*a* ; Carlquist, 1975), whereas the lateral walls always have circular pits. What is the significance of this conformation ? Is it widespread or localized within the genus, and are there any ecological correlations of this feature ?

MATERIALS AND METHODS

Wood samples and herbarium specimens were prepared from materials collected in the field. Bark was removed from woods. In humid air, woods do not dry readily without molding, and in brief visits to New Caledonia, woods could not be air-dried in the time available. Consequently, wood samples were covered with paraformaldehyde, enclosed in plastic bags, shipped, and dried after arrival in California, as described earlier (Carlquist, 1980). In order to prepare sections and macerations, wood samples were boiled in water. Samples too hard to be sectioned readily were treated with the ethylene diamine method (Kukachka, 1977). Sections and macerations were stained with safranin. Some roots as well as stems were studied. The illustrations show stem wood unless legends indicate otherwise. Herbarium vouchers are located in RSA.

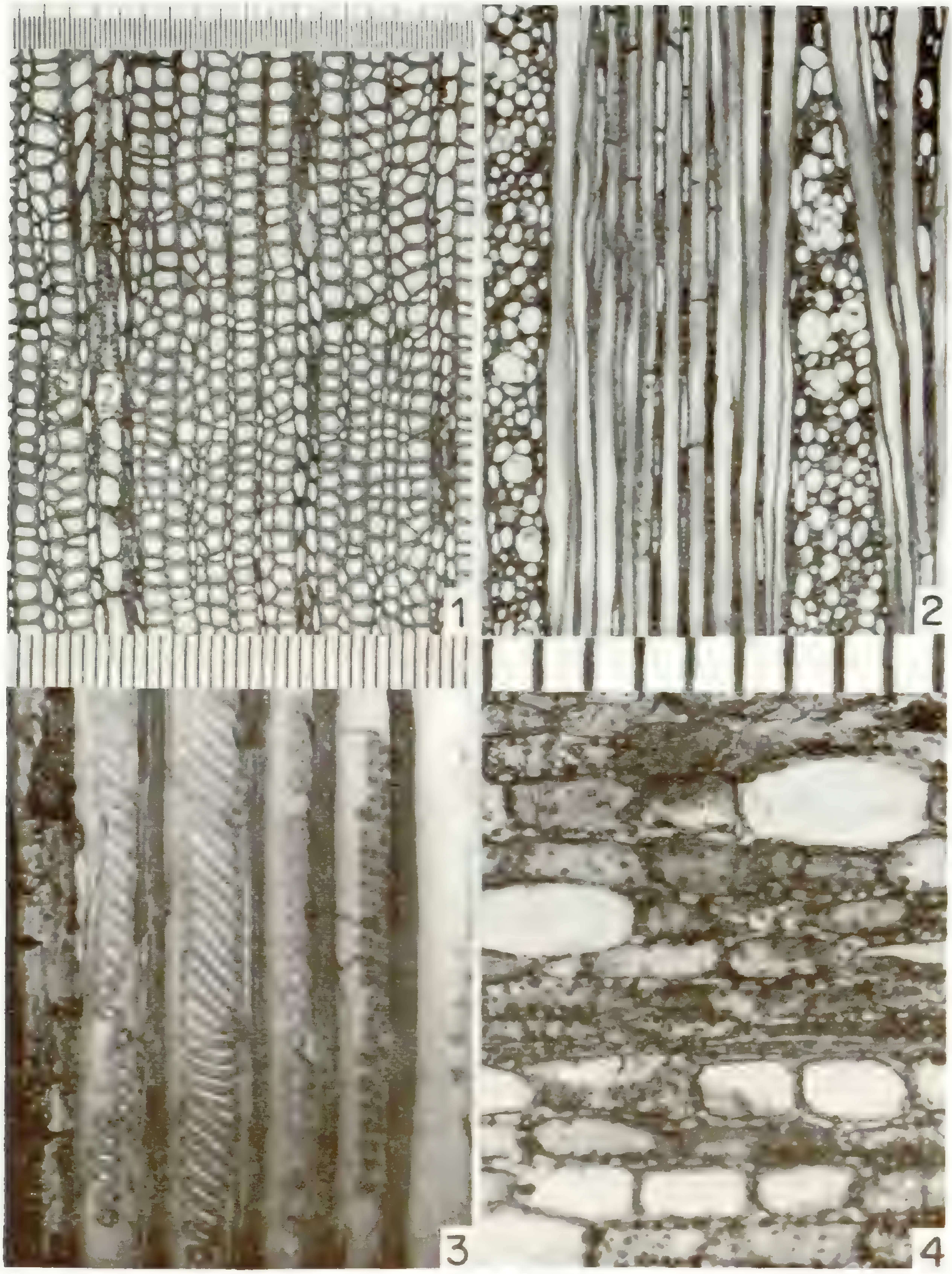
ANATOMICAL OBSERVATIONS

Tracheids

Tracheid lengths vary within *Zygogynum*. Because tracheid lengths in vesselless angiosperms have been found to be correlated roughly with plant size (Carlquist, 1975), the diameter of the wood sample is placed in parentheses in the following list of mean tracheid lengths.

Tracheid lengths in stems : *Z. baillonii* Tieghem, *Carlquist 15605* (5.2 cm), 5063 µm ; *Z. baillonii*, *Carlquist 15609* (4.0 cm), 4809 µm : *Z. bicolor* Tieghem, *Carlquist 744* (7.0 cm), 4400 µm ; *Z. bicolor*, *Carlquist 15591* (15.0 cm), 4766 µm : *Z. mackeei* Vink subsp. *paniense* Carlquist, *Carlquist 15580* (2.7 cm), 3636 µm ; *Z. pomiferum* Baill. subsp. *balansæ* (Tieghem) Vink, *Carlquist 15595* (4.5 cm), 3252 µm ; *Z. pomiferum* subsp. *balansæ*, *Carlquist 15612* (3.5 cm), 2157 µm ; *Z. pomiferum* subsp. *pomiferum*, *Schmid 1978-179* (3.0 cm), 3790 µm.

Tracheid lengths in roots : *Z. baillonii*, *Carlquist 15609*, 4139 µm ; *Z. pomiferum* subsp. *balansæ*, *Carlquist 15595*, 3025 µm.



Pl. 1. — **Zygogynum bicolor** Tieghem, *Carlquist 744*, wood sections : **1**, transection, showing thin-walled tracheids and bands of axial parenchyma ; **2**, tangential section ; ethereal oil cells visible in the multiseriate rays ; **3**, radial section, showing scalariform pitting on tracheid overlap areas ; **4**, radial section, showing ray cells ; markedly procumbent ray cells in center. Magnification scale for 1, 2, above 1 (finest divisions = 10 µm). Scale for 3 above 3 (divisions = 10 µm). Scale for 4 above 4 (divisions = 10 µm).

There is some correlation between stem diameter and tracheid length, although obviously a poor one. *Zygogynum bicolor* has tracheids shorter than one might expect on the basis of the sizes of stems studied ; or, alternatively, *Z. baillonii* could be said to have tracheids longer than one might expect. The collection *15612* of *Z. pomiferum* subsp. *balansæ* has notably short tracheids. These taxa are also of interest with respect to end walls on tracheids, as noted below.

Tracheid wall thicknesses vary in *Zygogynum*. Thin-walled tracheids were observed in *Z. bicolor* (Pl. 1, *1*), both collections. Especially thin-walled tracheids occurred in non-annual bands in *Z. mackeei* subsp. *paniense* (Pl. 2, *1*) and the collection *15612* of *Z. pomiferum* subsp. *balansæ* (Pl. 3, *1*). These may have been produced in response to seasonal events, but radial tracheid diameters give no hint of seasonality in woods of *Zygogynum*. Other than the presence of an occasional zone of thin-walled tracheids, one can cite no growth rings in *Zygogynum*.

Pitting on secondary xylem tracheids of *Winteraceæ* is well known to consist basically of bordered circular pits, somewhat more dense on overlapping end walls than on lateral radially-oriented walls, and relatively sparse but definitely present on tangentially-oriented walls (Bailey, 1944*a*). However, the overlapping radially-oriented end walls of tracheids bear scalariform pitting in *Bubbia* and *Zygogynum* (Bailey, 1944*a* ; Carlquist, 1975). The collections of *Zygogynum* studied here differ in degree of presence of this scalariform pitting :

Scalariform pitting not observed on tracheids :

- *Z. baillonii, Carlquist 15609* (root and stem) ;
- *Z. bicolor, Carlquist 15591* ;
- *Z. pomiferum* subsp. *balansæ, Carlquist 15595* (root and stem) ;
- *Z. pomiferum* subsp. *pomiferum, Schmid* 1978-*179*.

Scalariform pitting on some tracheids :

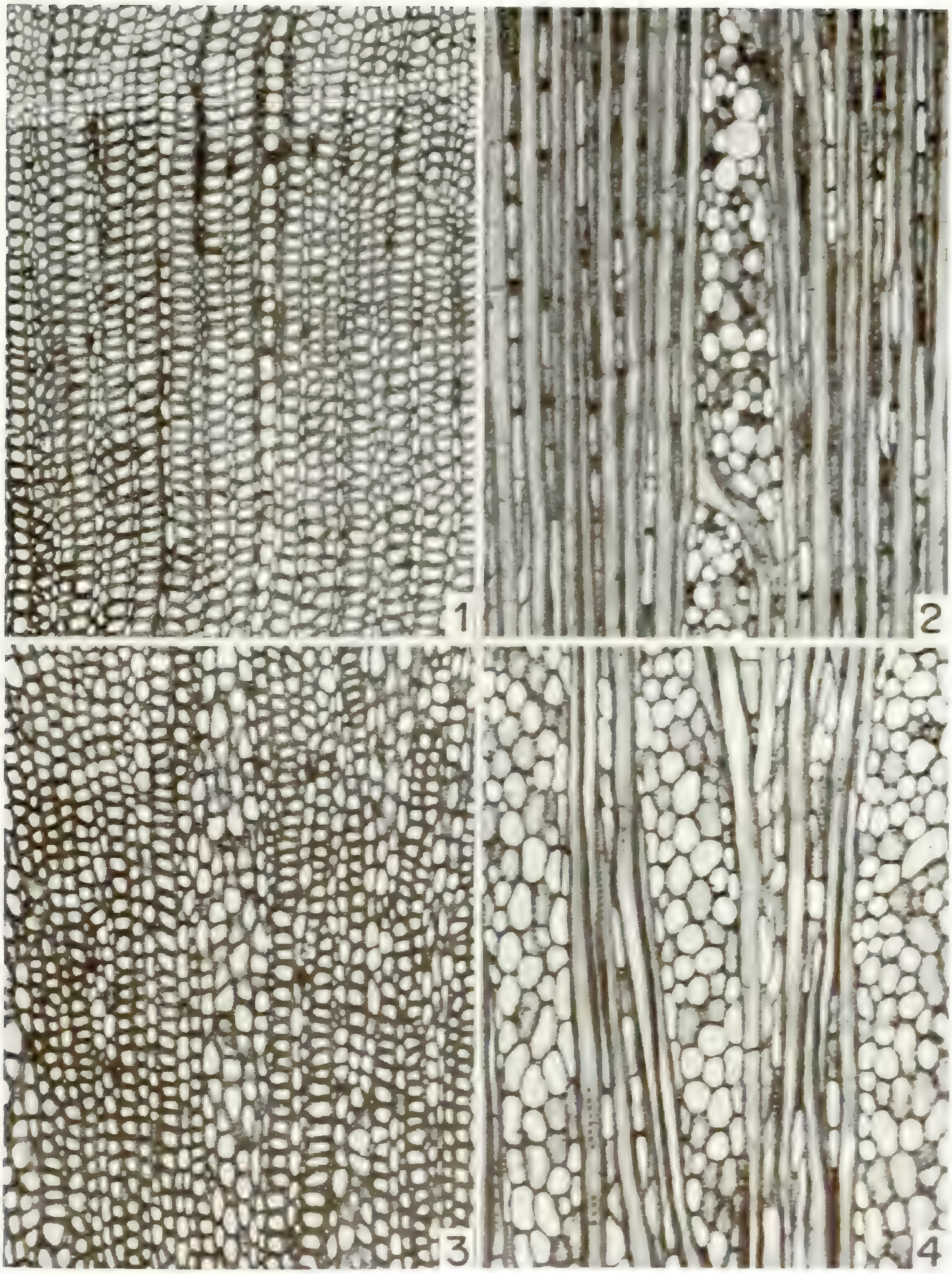
- *Z. baillonii, Carlquist 15605* ;
- *Z. bicolor, Carlquist 744* (Pl. 1, *3* ; Pl. 4, *1, 2*) ;
- *Z. mackeei* subsp. *paniense, Carlquist 15580* (Pl. 4, *3*).

Scalariform pitting abundant on end walls of nearly all tracheids :

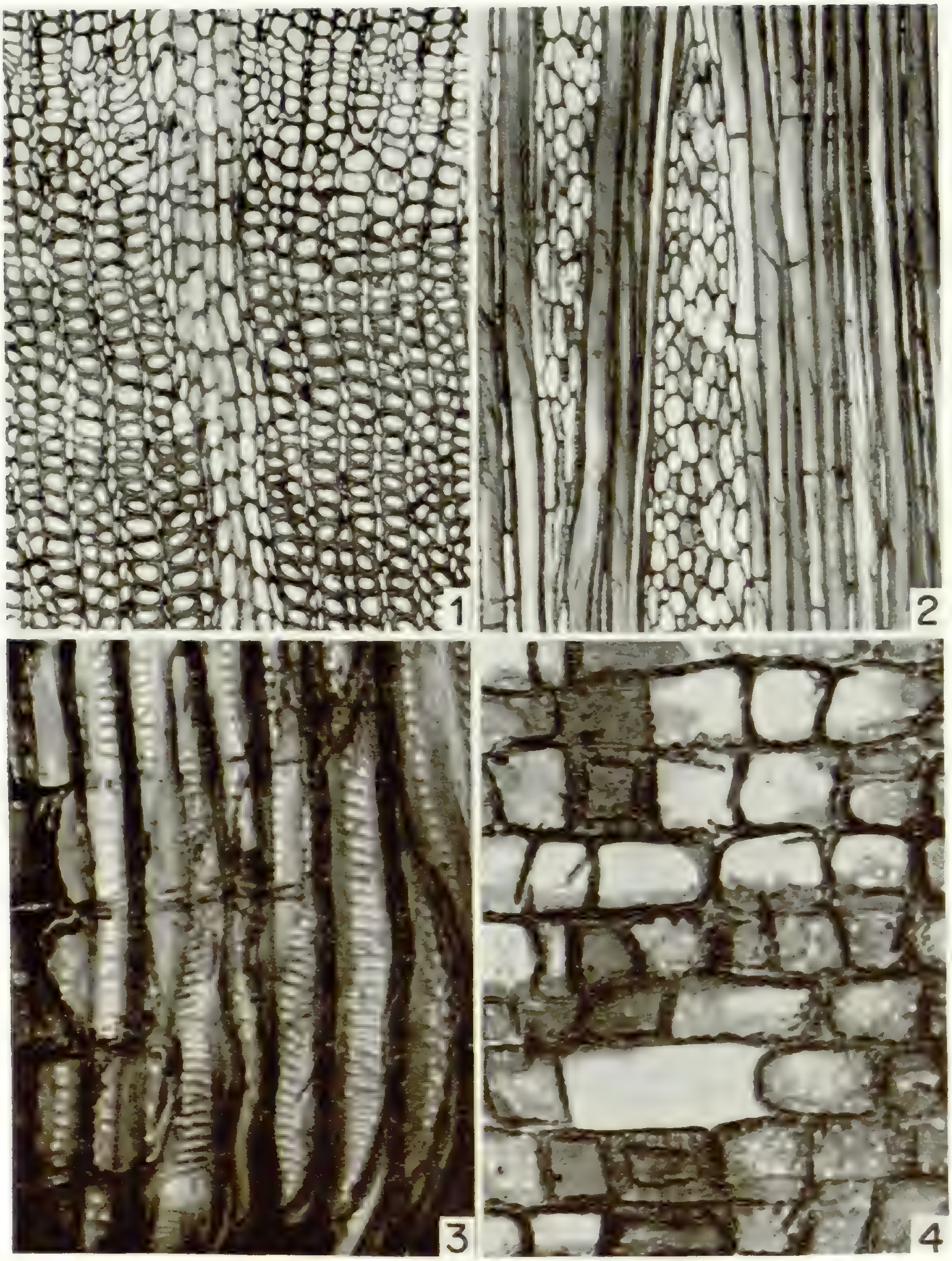
- *Z. pomiferum* subsp. *balansæ, Carlquist 15612* (Pl 3, *3* ; Pl. 4, *4*).

Not shown here, except in Pl. 3, *3*, are crowded circular bordered pits on end walls of tracheids. *Zygogynum bicolor (Carlquist 15591)* showed such crowded pits on end walls : the pit apertures of these pits are wider, more gaping, than those of lateral wall pits. This might compensate for lack of scalariform pitting in this collection, since the pit area interconnecting tracheids in a vertical file might be close to that on scalariformly pitted end walls.

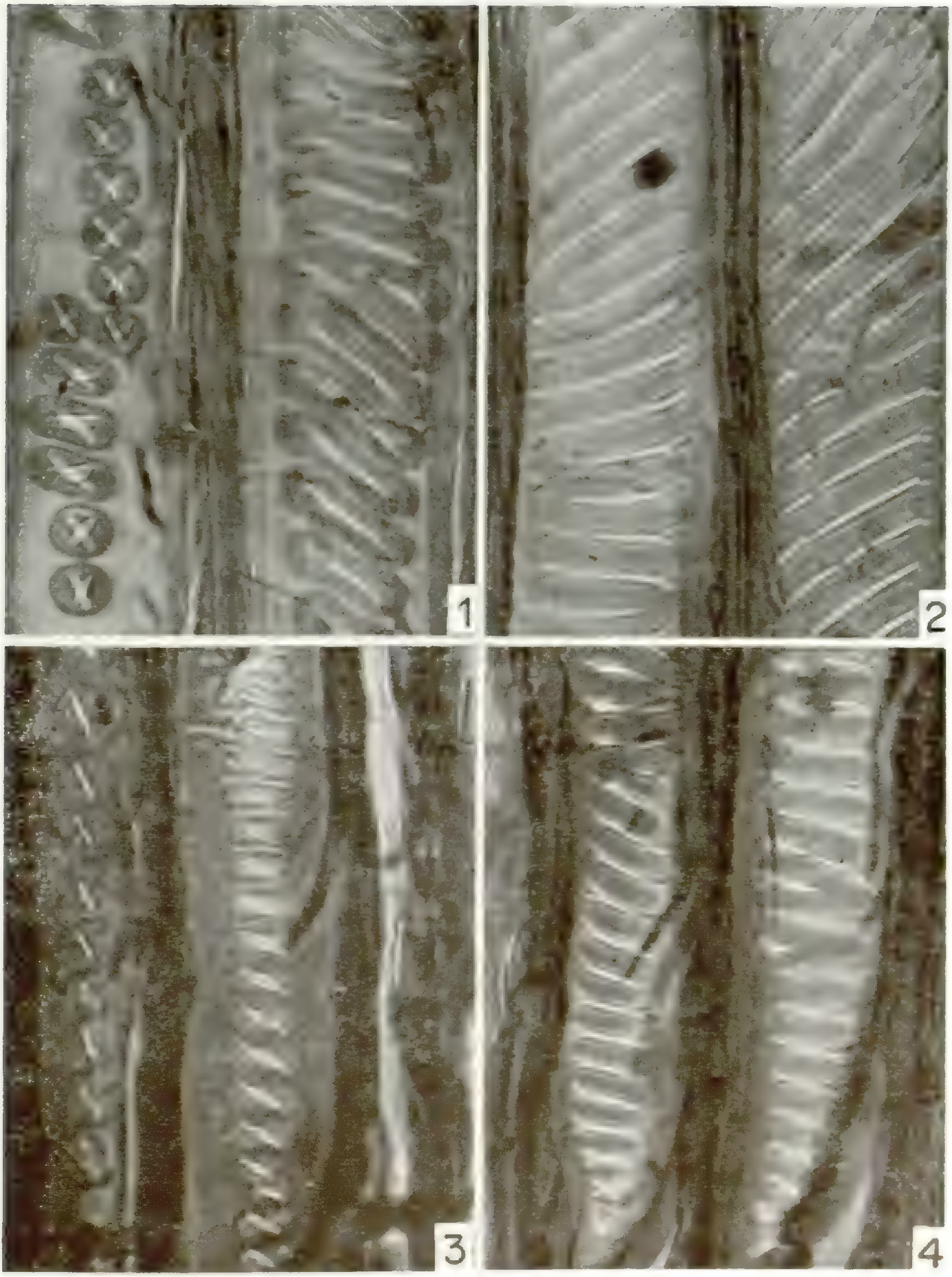
The significance of scalariform pitting on end walls does appear to be a maximizing of conductive area, as suggested earlier (Carlquist, 1975). It can also be regarded as a relictual feature, provided that " relictual " is understood in a special sense. *Winteraceæ* have the genetic information to manufacture scalariform pits on both lateral and end walls of tracheids, as shown by the fact that metaxylem tracheids in *Zygogynum*, as well as in other genera, bear such pitting. Bailey (1944*b*) has suggested that pitting of primary



Pl. 2. — **Zygogynum** wood sections : **Z. mackeei** Vink subsp. **paniense** Carlquist, *Carlquist 15580* : **1**, transection ; **2**, tangential section ; uniseriate rays mostly composed of erect cells. - **Z. pomiferum** Baill. subsp. **balansæ** (Tieghem) Vink, *Carlquist 15595*, wood from root : **3**, transection ; large multiseriate ray in center ; **4**, tangential section, showing abundant ray tissue. Magnification scale for 1-4, above Pl. 1, *1*.



Pl. 3. – **Zygogynum pomiferum** Baill. subsp. **balansæ** (Tieghem) Vink, *Carlquist 15612* : **1**, transection ; **2**, tangential section, strands of axial parenchyma visible to right of the ray ; **3**, radial section, showing at right scalariform pitting on overlap areas of tracheids ; **4**, radial section of ray showing thin-walled cells, sclereids, and (space below) remnant of an ethereal oil cell. Magnification scale for 1 & 2 above Pl. 1, *1*. Scale for 3 above Pl. 1, *3*. Scale for 4 above Pl. 1, *4*.



Pl. 4. — **Zygogynum**, radial sections of wood to show scalariform pitting on overlap areas of tracheids : **Z. bicolor** Tieghem, *Carlquist 744* : **1**, scalariform pitting plus circular pits ; **2**, scalariform pitting, a few pits subdivided. — **Z. mackeei** Vink subsp. **paniense**, *Carlquist 15580* : **3**, scalariform and circular pits. — **Z. pomiferum** Baill. subsp. **balansæ** (Tieghem) Vink, *Carlquist 15612* : **4**, scalariform pitting. Magnification scale for all above Pl. 1, *4*.

xylem is more conservative in evolution than that of secondary xylem, and the primary xylem is a kind of " refuge ". In this case, one would say scalariform end walls on secondary xylem tracheids represents a continuation of the primitive pattern, a continuation adaptive because conduction is maximized ; lateral walls of secondary xylem tracheids then represent a condition maximal for strength, since scalariform pitting on lateral walls is weaker than scattered circular bordered pits. A pattern of scalariform pitting on both end walls and lateral walls would result in excessively weak tracheids in a wood like that of *Zygogynum*, in which no alternation between wide and narrow tracheids with season, as in *Trochodendron*, is present (Carlquist, 1975).

One can envision that increase in conductive ability provided by scalariform pitting on the end walls does not seriously lessen the mechanical strength. What is evident from the present study is that presence of scalariform pitting on the end walls of the secondary xylem tracheids is at least somewhat related to habitat. The collection of *Z. bicolor* which has the scalariform pitting is in a much more exposed locality (stunted forest at the periphery of the summit plateau, Plateau de Dogny) than the collection which lacks such pitting (understory of tall wet forest, mid-elevations of Mt. Panié). Scalariform pitting on end walls is only truly abundant in the collection *15612* of *Z. pomiferum* subsp. *balansæ*. This distinctive plant is from a curious kind of locality for the genus : understory, banks of a seasonal stream, Pic du Pin, Plaine des Lacs, ca. 150 m elevation. This site may well feature higher transpiration at such a low, warm, elevation ; therefore, a higher conductive capacity as provided by the scalariform end walls would be comprehensible.

The collections which have scalariform pitting on some tracheids also tend to have shorter tracheids than one would expect, based upon the diameter of the wood sample from which they come. In vessel elements, shortness is related to drier habitats (Carlquist, 1975) ; perhaps in tracheids with scalariform end walls some such correlation also obtains, but the present material is by no means conclusive.

AXIAL PARENCHYMA

The species are distinctive in modes of axial parenchyma they exhibit. They can be grouped as follows :

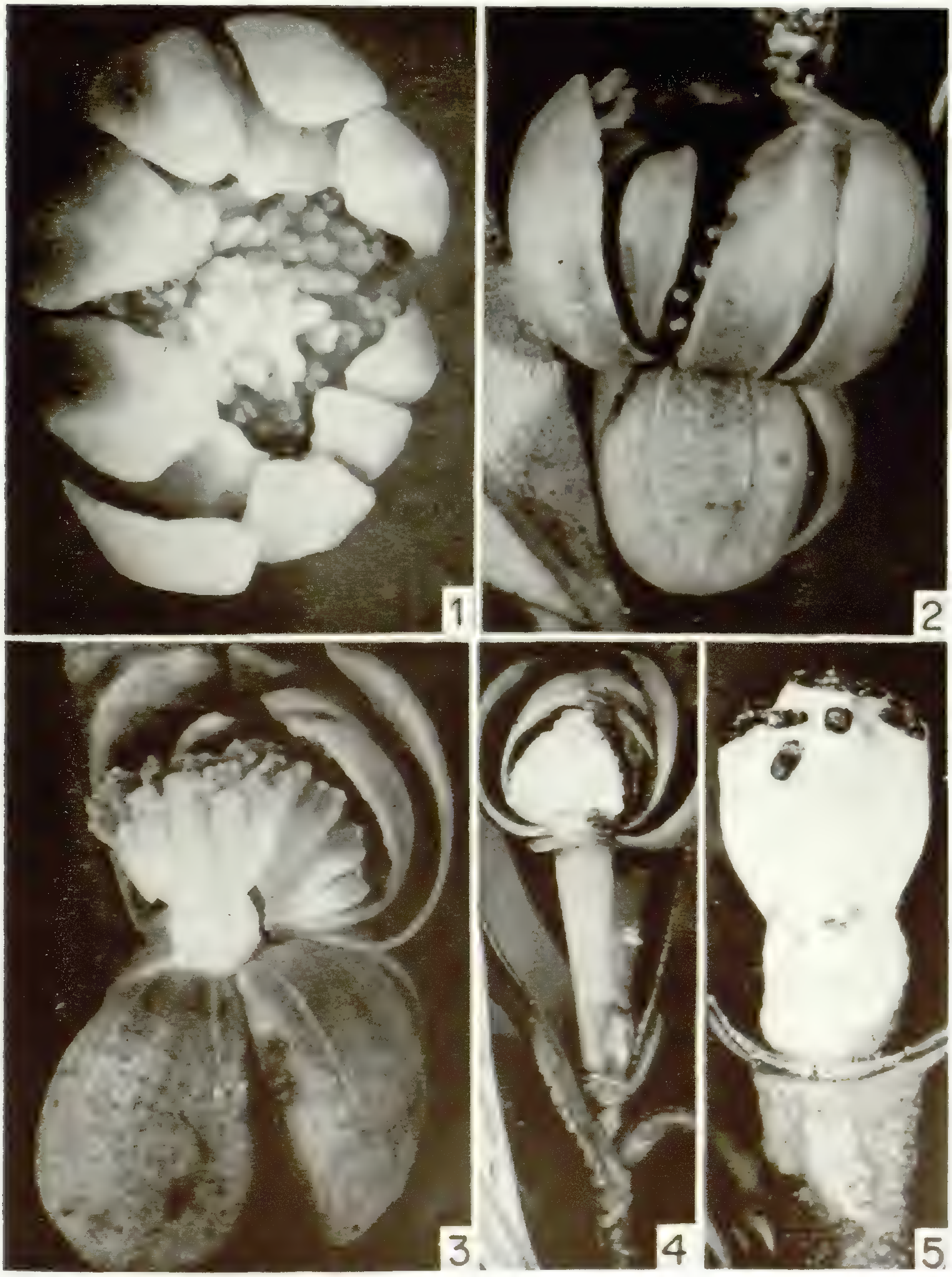
Parenchyma diffuse, scarce :
    Z. pomiferum subsp. *pomiferum*, *Schmid* 1978-*179*.

Parenchyma diffuse, not rare :
    Z. baillonii (*15605* ; *15609* root and stem) ;
    Z. pomiferum subsp. *balansæ* (*15595* : Pl. 2, *3*).

Parenchyma diffuse to diffuse-in-aggregates (tangential pairs of cells) :
    Z. mackeei subsp. *paniense* (*15580* : Pl. 2, *1*).

Parenchyma diffuse-in-aggregates, forming bands one cell thick :
    Z. bicolor (*744* : Pl. 1, *1*) ;
    Z. pomiferum subsp. *balansæ* (*15162* : Pl. 3, *1*, *2*).

Parenchyma narrow banded, bands two to three cells thick :
    Z. bicolor (*15591*).



Pl. 5. — **Zygogynum mackeei** Vink subsp. **paniense** Carlquist. *Carlquist 15580*. view of flower : **1**. flower at anthesis, seen from above ; 11 carpels in center : **2**. flower at anthesis, seen from side : four outer petals are recurved : **3**. inner petals fallen from flower, showing fully turgid stamens : **4**. flower and pedicel, petals dissected away, of a flower just before anthesis ; the stamens have not yet imbibed water and are not swollen ; **5**, carpels after petals and stamens have fallen. The carpels in this specimen are about 7 mm long : the flower in 1 would measure 15 × 18 mm.

Although Bailey (1944*a*) reported part of this range for *Winteraceæ* as a whole, the above shows that particular types may characterize populations and species. I am unable to confirm McLaughlin's (1933) report of terminal parenchyma in the genus.

Ray Parenchyma

The rays of *Zygogynum* correspond to Kribs's description of Heterogeneous Type I : multiseriate rays have a body composed of procumbent cells ; sheathing cells at the periphery and in the wings are most commonly erect, rarely procumbent ; uniseriate rays are heterocellular, composed of erect and procumbent cells, but more commonly erect ones. As stems increase in diameter, erect ray cells become more common (Pl. 1, *2*, *4*). In stems of less than optimal diameter for the genus, procumbent cells are not so markedly procumbent in multiseriate rays (Pl. 2, *2*, *4* ; Pl. 3, *2*, *4*). This corresponds to a pattern of subdivision of fusiform cambial initials, a pattern which often continues to occur over a period of years in many dicotyledons.

Ray cells in *Zygogynum* are basically moderately thick-walled, with the wall clearly lignified (Pl. 1, *4* ; Pl. 3, *4*). However, ethereal oil cells may be found (Pl. 1, *4*, bottom left and above, left and right ; Pl. 3, *4*, space near bottom). Ethereal oil cells were not observed in *Z. pomiferum* subsp. *balansæ (15595)* and *Z. pomiferum* subsp. *pomiferum* (*Schmid*, 1978-*179*), but they were observed in the remaining six collections studied here. In the distinctive collection *15612*, currently termed a population of *Z. pomiferum* subsp. *balansæ*, ethereal oil cells are present, but in addition, sclerosed ray cells occur in multiseriate rays (Pl. 3, *4*).

At least a few ray cells in each collection were observed to have bordered pits. These borders were observed in sectional view, not face view, in radial sections. One cannot see the borders readily in face view. Marked borders on both tangential and radial walls of ray cells, such as those Garratt (1933) figured for *Cephalosphæra* of the *Myristicaceæ*, are not present.

Roots of *Z. pomiferum* subsp. *balansæ* (Pl. 2, *4*) proved to have much more ray tissue, as seen in tangential section, than stems of that collection. A greater proportion of ray to axial tissue in roots as compared to stems is generally not uncommon in dicotyledons, although few studies offer observations or quantitative data on this point. Greater amounts of ray tissue in roots as compared to stems may relate to a lesser mechanical function of roots, but also possibly a greater storage function of roots as compared to stems.

FIELD OBSERVATIONS AND SYSTEMATIC CONSIDERATIONS

In collecting and identifying *Zygogynum* in New Caledonia, I found Vink's (1977) monograph to be quite accurate. Vink has identified species quite accurately. As he notes, most of the species are variable. One can say that geographically quite distinct populations of a given species in this genus are often different to an appreciable degree in morphological features. The variability of species in what many would regard as an ancient group is a curious phenomenon. On account of the distinctive populations within

Zygogynum, one could easily describe infraspecific taxa, but that would be premature in many cases. Most species are known only from a few collections, making assessment of infraspecific taxa difficult at present. However, in 1978 I collected at 1450 m on Mt. Panié a shrubby (2-3 m) *Zygogynum* referable to *Z. mackeei*, but clearly a high-altitude variant (Pl. 5). Comparison to Vink's description of the species reveals a number of differences in this variant. In the following description, Vink's characters for typical *Z. mackeei* are given in parentheses. The high elevation variant has only one flower per inflorescence (3-5) ; the pedicel is two-angled (2-4), 10 × 2 mm (15-28 × 2-4 mm). The carpels are 9-11 in number (14-19). The leaf blades are 5-7.5 × 2-3 cm (10.5-22 × 3.5-7 cm). The petioles and midrib are rounded in sectional view (angular in typical *Z. mackeei*), both in fresh and in dried material. On the basis of these distinctions, a new subspecies is proposed :

Zygogynum mackeei Vink subsp. **paniense** Carlquist, *subsp. nov.*

Ab specie typica foliorum lamina 5-7.5 × 2-3 cm, petiolo 7-8 mm longo, pedicello 10 × 2 mm, stigmatibus 9-11, differt.

Type : *Carlquist 15580*, 18.8.1978 (holo-, RSA ; iso, P, L).

The distinctive population of *Z. pomiferum* subsp. *balansæ* (*Carlquist 15612*) from Pic du Pin (terminus of the range of this species) might eventually deserve taxonomic recognition. As noted above, it is distinctive in its relatively short tracheids which commonly bear scalariform pitting on the long end walls ; the rays have ethereal oil cells and sclerosed cells ; axial parenchyma is present as diffuse-in-aggregates. These features differ from those of the other *Z. pomiferum* subsp. *balansæ* population examined.

Field observations on flowers of *Z. mackeei* subsp. *paniense* showed clearly distinctive features of opening of *Zygogynum* flowers. These features, in fact, also occur in flowers of *Drimys*, *Exospermum*, and *Pseudowintera*, in my experience. The filaments of *Z. mackeei* subsp. *paniense* swell, in mature flowers, sometimes during a rainy period. The marked swelling — most noticeable at the distal end of the stamens — forces flowers open (compare Pl. 5, *1* & *3*, with Pl. 5, *4*). This is interesting, because drying mechanisms (xerochasy) rather than water imbibition mechanisms (hygrochasy) are thought by some responsible for opening of flowers in many angiosperms. Thien (1980) shows that *Zygogynum* is protogynous ; I can confirm this. One can easily note non-receptive stigmas because the accumulate tannins so conspicuously. All genera of *Winteraceæ* (except *Tasmannia*, which is dioecious) are protogynous, in my experience, and the vast majority of Magnoliales (Annonales) evidently are also.

BIBLIOGRAPHIE

Bailey, I. W., 1944*a*. — The comparative morphology of the Winteraceæ. III. Wood. *Jour. Arnold Arb.* 25 : 97-103.

Bailey, I. W., 1944*b*. — The development of vessels in angiosperms and its significance in morphological research. *Amer. Jour. Bot.* 31 : 421-428.

Carlquist, S., 1975. — *Ecological Strategies of Xylem Evolution*, Berkeley.

Carlquist, S., 1980. — Anatomy and systematics of Balanopaceæ. *Allertonia* 2 : 191-246.

Garratt, G. A., 1933. — Systematic anatomy of the woods of the Myristicaceæ. *Trop. Woods* 35 : 6-48.

Gupta, K. M., 1934. — On the wood anatomy and theoretical significance of homoxylous angiosperms. *Jour. Indian Bot. Soc.* 13 : 71-101.

Kribs, D. A., 1935. — Salient lines of structural specialization in the wood rays of dicotyledons. *Bot. Gaz.* 96 : 547-557.

Kukachka, B. F., 1977. — Sectioning refractory woods for anatomical studies. *U. S. Forest Service Research Note* FPL-0236 : 1-9.

McLaughlin, R. P., 1933. — Systematic anatomy of the woods of the Magnoliales. *Trop. Woods* 34 : 3-39.

Thien, L. B., 1980. — Patterns of pollination in the primitive angiosperme. *Biotropica* 12 : 1-13.

Vink, W., 1977. — The Winteraceæ of the Old World. II. *Zygogynum* — morphology and taxonomy. *Blumea* 23 : 219-250.

Bull. Mus. natn. Hist. nat., Paris, 4e sér., **3**, 1981,
section B, *Adansonia*, n° 3 : 293-304.

New *Monimiaceæ* from the Malagasy region (SW Indian Ocean)

D. H. Lorence

Summary : Nine new taxa of *Monimiaceæ* from Madagascar and the Mascarene and Comore archipelagos are presented in this paper : one new *Monimia* (*M. amplexicaulis* Lorence), and eight new taxa of *Tambourissa* (*T. cocottensis* Lorence, *T. comorensis* Lorence, *T. cordifolia* Lorence, *T. crassa* Lorence, *T. elliptica* (Tul.) A. DC. subsp. *micrantha* Lorence, *T. moheliensis* Lorence, *T. nosybensis* Lorence and *T. tau* Lorence). A short discussion of the ecology and affinities is presented under each species.

Résumé : Neuf nouveaux taxons de *Monimiaceæ* de Madagascar, des Mascareignes et des Comores sont décrits dans ce travail : un nouveau *Monimia* (*M. amplexicaulis* Lorence) et huit nouveaux taxons de *Tambourissa* (*T. cocottensis* Lorence, *T. comorensis* Lorence, *T. cordifolia* Lorence, *T. crassa* Lorence, *T. elliptica* (Tul.) A. DC. subsp. *micrantha* Lorence, *T. moheliensis* Lorence, *T. nosybensis* Lorence et *T. tau* Lorence). Une courte discussion sur l'écologie et les affinités de chacune de ces plantes est présentée.

David H. Lorence, Missouri Botanical Garden, Department of Botany, P.O. Box 299, St. Louis, MO 63166, U.S.A. (Present address : Instituto de Biologia, A.P. 70-233, U.N.A.M., 04510 México, D.F., México).

Madagascar and its satellite islands, the Mascarene and Comore archipelagos, harbor a large number of endemic genera and species of *Monimiaceæ*, Laurales (Hutchinson, 1964 ; Cavaco, 1965 ; Leroy, 1978). Nine new taxa were recognized during the course of a systematic revision of the *Monimiaceæ* in the Malagasy region for my doctoral dissertation (Lorence, 1980), and preparation of an account for Flore des Mascareignes. These new taxa include one species of *Monimia*, plus seven species and one subspecies of *Tambourissa*. Diagnoses and short discussions of these new taxa are given in the following account. Complete descriptions and specimen citations will be given in a forthcoming publication (Lorence, in preparation).

MONIMIA Thouars

Monimia is a genus of dioecious shrubs and trees endemic to the Mascarene Islands of Mauritius and Réunion where the species occur as occasional to abundant components of the wet and cloud forest zones. In addition to the two previously described species of *Monimia*, *M. ovalifolia* Thouars and *M. rotundifolia* Thouars (syn. *M. citrina* Tul.), recent botanical explorations in Réunion by Dr. Th. Cadet and other workers have revealed the presence of an additional species, *M. amplexicaulis* Lorence.

Monimia amplexicaulis Lorence, *sp. nov.*

A M. rotundifolia Thouars *affinis, sed foliis sessilibus vel subsessilibus, profunde cordatis, trichomatibus pro parte maxima stellatis cum radiis 4-12 horizontalibus patulis ornatis, pro parte minore simplicibus et fasciculatis cum radiis longis erectis patentibus in pagina adaxiale laminarum præditis, differt.* (Pl. 1, *1a*).

Type : Réunion : *Lorence 2504*, forestry road above Tévelave along the Dominial line (Hauts du Tévelave) ; cloud forest transitional to heath formation, alt. ca. 1700 m, 6.3.1979, fl., fr. (holo-, MO ; iso-, K, MAU, P, REU, Z).

Distribution : The species is endemic to Réunion.

Ecology : *Monimia amplexicaulis* is occasional to locally abundant as a component of the mid to upper levels of cloud forest and lower limits of *Philippia* heath formations from ca. 1400 to 2100 m. It is most frequent on the sheltered, leeward escarpments of the volcanic " cirques ", e.g., at Petit Matarum, Coteau Kerveguen above Cilaos, Hauts du Tévelave, etc. where it characteristically forms discrete populations and usually replaces *M. rotundifolia* (Pl. 1, *1b*).

Ecological differentiation between the two species was studied at Hauts du Tévelave, where *Monimia amplexicaulis* replaces *M. rotundifolia* which occurs alone below ca. 1700 m. Both species occur sympatrically along the Dominial line (Ligne Dominicale) at ca. 1700 m, and no intermediates were observed among dozens of individuals examined. The two species are easily recognized in the field and appear to maintain their integrity by flowering at different times.

Remarks : *Monimia amplexicaulis* is a shrub or small tree attaining 10 m high and 30 cm dbh. It shares a number of morphological features with the closely related *M. rotundifolia*, including the presence of three types of foliar trichomes : stellate, fasciculate (multangulate), and simple. Foliar trichomes are mostly stellate with short arms in *M. amplexicaulis*, however, and not predominantly long fasciculate and simple as in *M. rotundifolia*. *Monimia amplexicaulis* further differs from the latter species by its sessile, deeply cordate and amplexicaul leaves with more numerous secondary veins (five to seven pairs).

TAMBOURISSA Sonnerat

Tambourissa is a genus of about 40 species of monoecious or dioecious trees and shrubs restricted to Madagascar (23 sp.), the Comores (5 sp.), and the Mascarene Islands of

Mauritius (10 sp.) and Réunion (2 sp.). All the species display a high degree of endemism, each being restricted to a given island and frequently to a specific habitat within the island. Species of *Tambourissa* are occasional to locally common components of the evergreen moist, wet, and cloud forest formations of these islands. They are often conspicuous because of their peculiar flowers and fruiting receptacles.

1. **Tambourissa cocottensis** Lorence, *sp. nov.*

A T. tetragona (Boiv. ex Tul.) A. DC. *affinis, sed ramulis foliatis gracilioribus teretibus nec alatis ; floribus fœminis solitariis vel fasciculis bifloris, numquam racemosis ; receptaculo fœmino brunneo et suberoso, napiformi-depresso, orificio 5-7 lobato, stylis duplo longioribus 1.5-2.0 mm longis, differt.* (Pl. 1, 2).

Type : Mauritius : *Lorence & Lecordier 2167*, Mt. Cocotte Nature Reserve : low cloud forest on the summit, alt. 760 m, 19.12.1978, fl., fr. (holo-, MO ; iso-, MAU).

Distribution : Endemic to Mauritius.

Ecology : The species is known only from a single population on the summit of Mt. Cocotte in low, degraded cloud forest (annual precipitation ca. 5000 mm). Extensive searching revealed only four individuals of *Tambourissa cocottensis* growing within an area ca. 100 m across.

Remarks : The species closely resembles *Tambourissa tetragona* in leaf morphology, but lacks the winged petioles and stems of the latter. In both species the flowers are cauliflorous and structurally similar, but those of *T. cocottensis* are solitary or in fascicles of two and externally corky, thus differing from the smooth, glabrous racemose flowers of *T. tetragona*. Flowers of *T. cocottensis* also resemble those of *T. tau*, from which they differ by their distinctive quadrangular floral pedicels bearing four decussate rows of ciliate bracteoles.

2. **Tambourissa comorensis** Lorence, *sp. nov.*

A T. leptophylla (Tul.) A. DC. *affinis, sed statura grandiori ad 20 m alto × 50 cm diametro ; ramulis et foliis juvenilibus glabris vel solum piliis sparsis instructis ; floribus in racemis parvis florum quattuor ad novem dispositis ; gemmis masculis grandioribus, staminibus numerosis (125-150) ; orificio florum fœminorum grandiore latitudine 1/2-2/3 plo quam receptaculo breviori, floribus fœminis stylis brevioribus (0.3-0.5 mm longis), coalescentibus obtuse columnaribus ; receptaculo fructus lævi extus fusco orificio grandiore latitudine 1/3-1/2 plo quam receptaculo breviori, differt.* (Pl. 1, *3*, *4*).

Type : Comore archipelago : Grande Comore : *Lorence & Banfi 2878*, La Grille forest above Maoueni, alt. ca. 800 m, 29.7.1979, fl., fr. (holo-, MO ; iso-, B, G, K, MAU, P, REU, Z).

Distribution : Endemic to Grande Comore.

Ecology : The species occurs in lower montane wet forest. All known collections of *Tambourissa comorensis* are from La Grille forest along the northern part of the central ridge (elevation 800-900 m), and from the forest above Ntsorale Dimane (elevation ca. 250-900 m) along the eastern slope of the same massif. At La Grille I found the species to be a locally abundant to codominant subcanopy or canopy tree. It is striking when in fruit, with numerous large, brown fruiting receptacles hanging from the trunk and branches. When ripe, these split open to reveal an array of bright red-orange carpels set against the pale orange receptacular tissue. One of the largest known members of the genus both in habit and fruit, *T. comorensis* flowers from August to December concurrently with the ripening of the preceeding year's fruit crop.

Remarks : *Tambourissa comorensis* is closely allied to *T. leptophylla*, which differs by its smaller male buds and fewer stamens (80-90), and by its female flowers with much smaller orifices and sharp, conical styles. Also, fruits of the latter species are uniformly dull, corky brown externally with a much smaller orifice. Dried fruits of *T. comorensis* are strongly fragrant like those of *T. moheliensis* Lorence from the neighboring island of Mohéli. *Tambourissa kirkii* Cav. from nearby Anjouan differs by its small, globular male flowers that split only partly open and contain fewer (ca. 50) stamens with acute, prolonged connectives.

3. **Tambourissa cordifolia** Lorence, *sp. nov.*

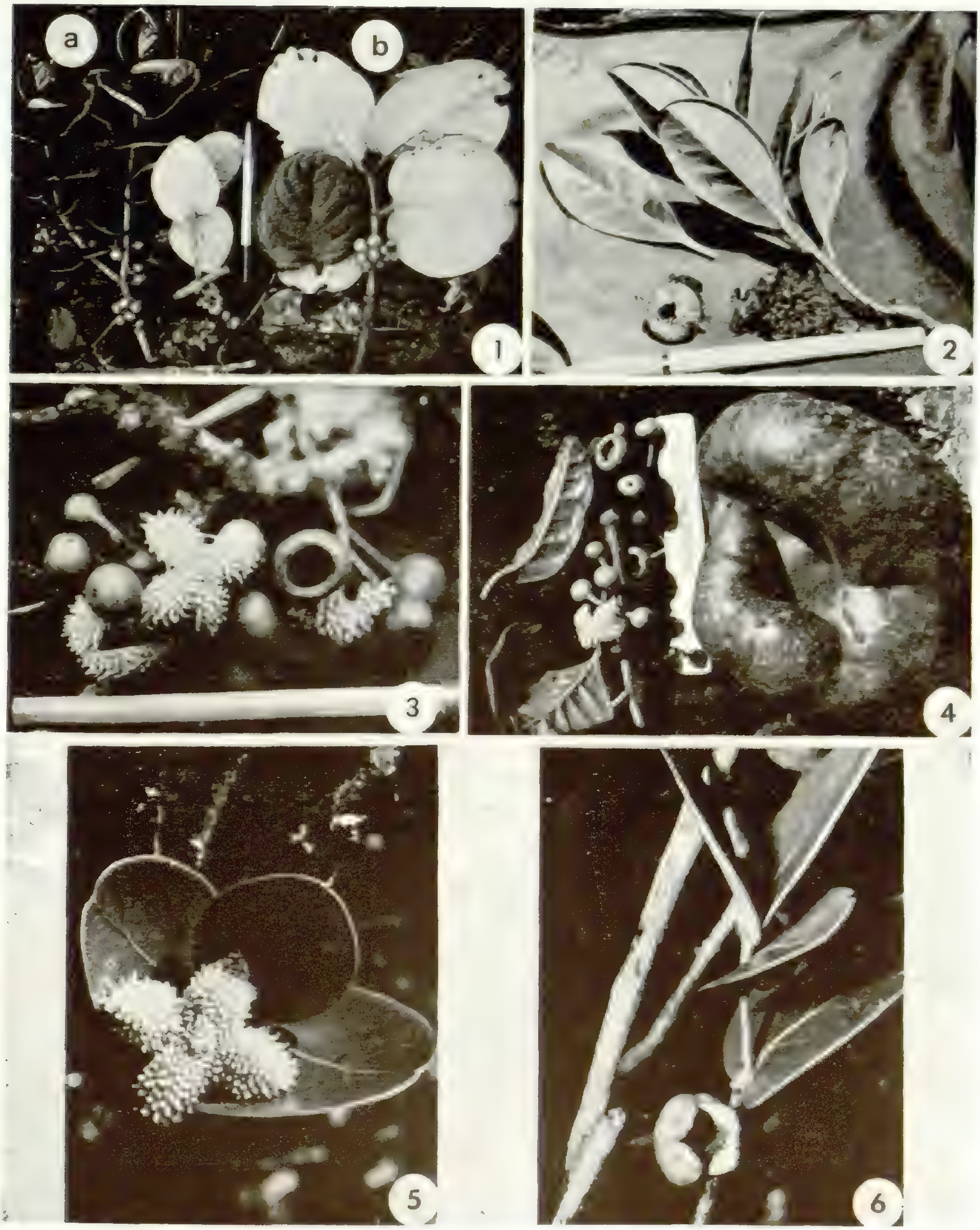
Species insignis habitu fruticoso 50-200 cm alta, ramulis gracilibus multis erectis, foliis sessilibus vel subsessilibus, basi cordatis amplexicaulibus, apice rotundatis mucronatis congeneribus bene distincta. Flores vero T. amplifolia (Boj. ex Tul.) A. DC. *similes sed differunt : dioici, inflorescentia glabra, gemmis floribusque masculis grandioribus, staminibus numerosis (300-400), receptaculo floris fœmini profundiore napiformi-urceolato*. (Pl. 1, *5*, *6*).

Type : Mauritius : *Lorence 2631*, Pétrin Nature Reserve ; low *Philippia* heath formation, alt. 630 m, 15.5.1979, fl., fr. (holo-, MO ; iso-, K).

Distribution : Endemic to Mauritius.

Ecology : *Tambourissa cordifolia* is highly specialized edaphically and restricted to upland areas of hard, unweathered ground water laterite or « cuirasse » supporting low scrub formations, often of *Philippia* heath. The species is particularly abundant at Pétrin (alt. 630 m, annual precipitation 4000 mm), and also occurs in comparable *Philippia* heath on Mt. Laselle (alt. 550 m, precipitation 4500 mm), in low marshy scrub at Les Mares near the base of Mt. Cocotte (alt. 630 m, precipitation 4800 mm), at Crown Land Declerc (alt. ca. 600 m), and also in low thicket near the summit of Piton de La Rivière Noire (alt. 827 m, precipitation 4200 mm).

Remarks : Its sessile, cordate leaves and shrubby habit are presumably adaptations to the unique habitat which *Tambourissa cordifolia* inhabits, and readily distinguish it from its congeners. Among other Mascarene species, *T. cordifolia* appears to be most closely allied to *T. amplifolia* in terms of floral morphology. Both are cauliflorous or rarely ramiflorous with often solitary, long-pedicellate flowers. *Tambourissa amplifolia* differs by its larger habit (an understory treelet), basal cauliflory, monoecy, canescent inflorescences



Pl. 1. — Two species of **Monimia** from Réunion : **1a. M. amplexicaulis** Lorence, fruiting stem and female flowering stem × 0.12 (*Lorence 2504*, type) ; **1b. M. rotundifolia** Thouars, fruiting stem × 0.12 (*Lorence 2506*, MO). — **Tambourissa cocottensis** Lorence : **2**, leafy stem and immature fruit × 0.33 (*Lorence & Lecordier 2167*, holotype). — **Tambourissa comorensis** Lorence : **3**, inflorescences with buds, male flowers, and female flower × 0.5 (*Lorence & Banfi 2878*, type) ; **4**, inflorescences with male flower, buds, and female flowers, plus submature fruit ; scale 15 cm (*Lorence & Banfi 2878*, type). — **Tambourissa cordifolia** Lorence : **5**, leafy stem with male flower × 0.75 (*Lorence*, unvouchered) ; **6**, female flower and leafy stem × 0.75 (*Lorence*, unvouchered) ; photos taken at Pétrin Nature Reserve, Mauritius.

with longer, thinner pedicels, smaller floral receptacles, and much larger, non-cordate leaves with distinct petioles.

4. **Tambourissa crassa** Lorence, *sp. nov.*

A T. elliptica (Tul.) A. DC. subsp. elliptica *affinis, sed habitu dioico, trunco sæpe crasso ad 30 cm diametro, vertice compacto ; foliis incrassatis in sicco sæpe luteo-viridibus fragrantibusque, venis obscurioribus solum ad 3° manifestis ; petiolo sæpe breviore crassioreque ; floribus fructibusque solitariis terminalibus vel rare caulinis tunc in surculis foliosis vel sine foliis, differt.* (Pl. 2, 7).

Type : Réunion : *Lorence 2780*, road to Maïdo above Petite France (on C.F. 81) ; low cloud forest of *Weinmannia*, *Dombeya*, etc., alt. ca. 1200-1400 m, 19.7.1979, fl. (holo-, MO ; iso-, K, MAU, P, REU, Z).

Distribution : Endemic to Réunion.

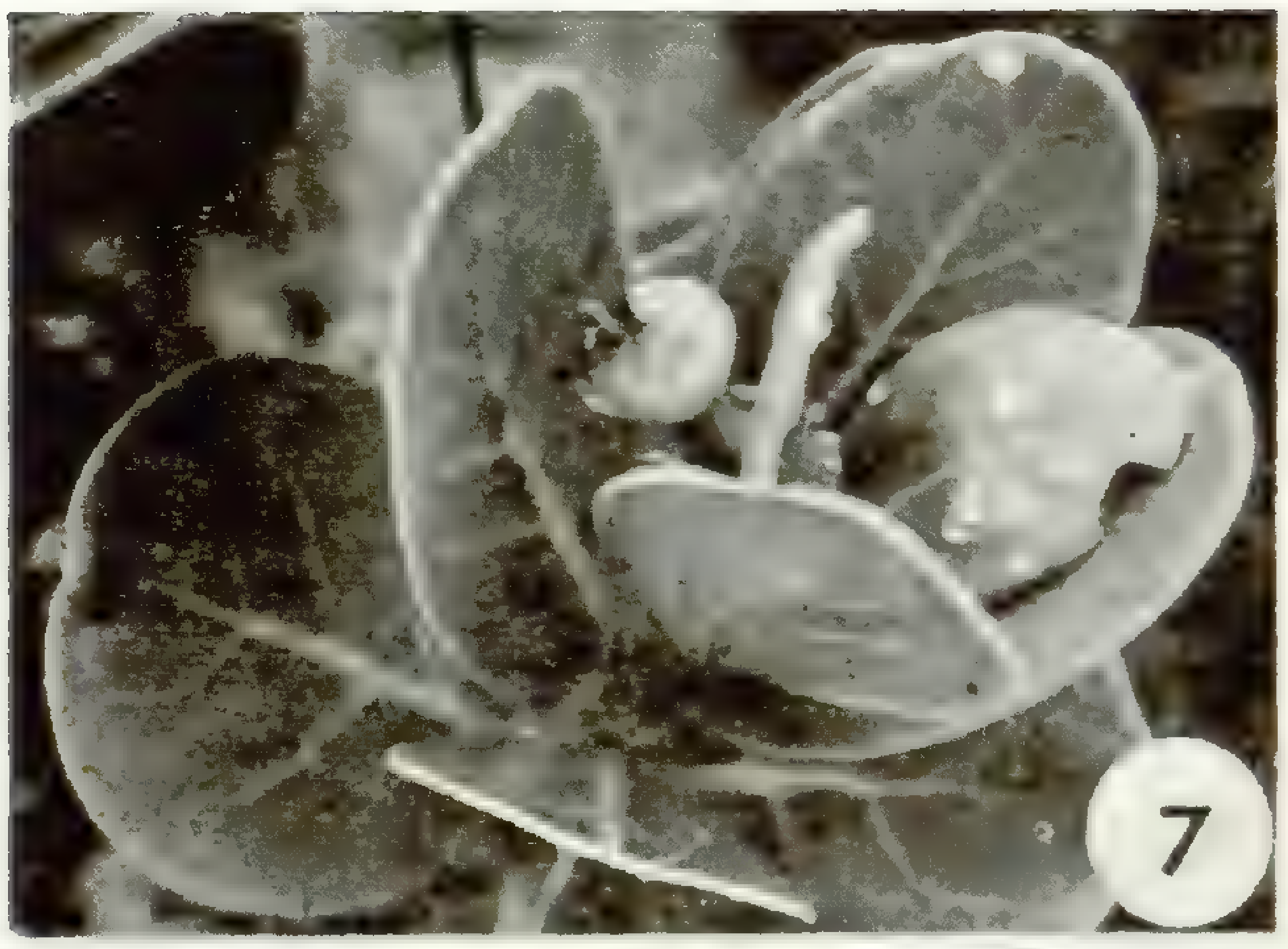
Ecology : *Tambourissa crassa* is local and occasional in cloud forest formations from ca. 1200 to 2000 m elevation, rarely extending down to ca. 700 m (e.g., at Basse Vallée : *Bosser 21313*, P).

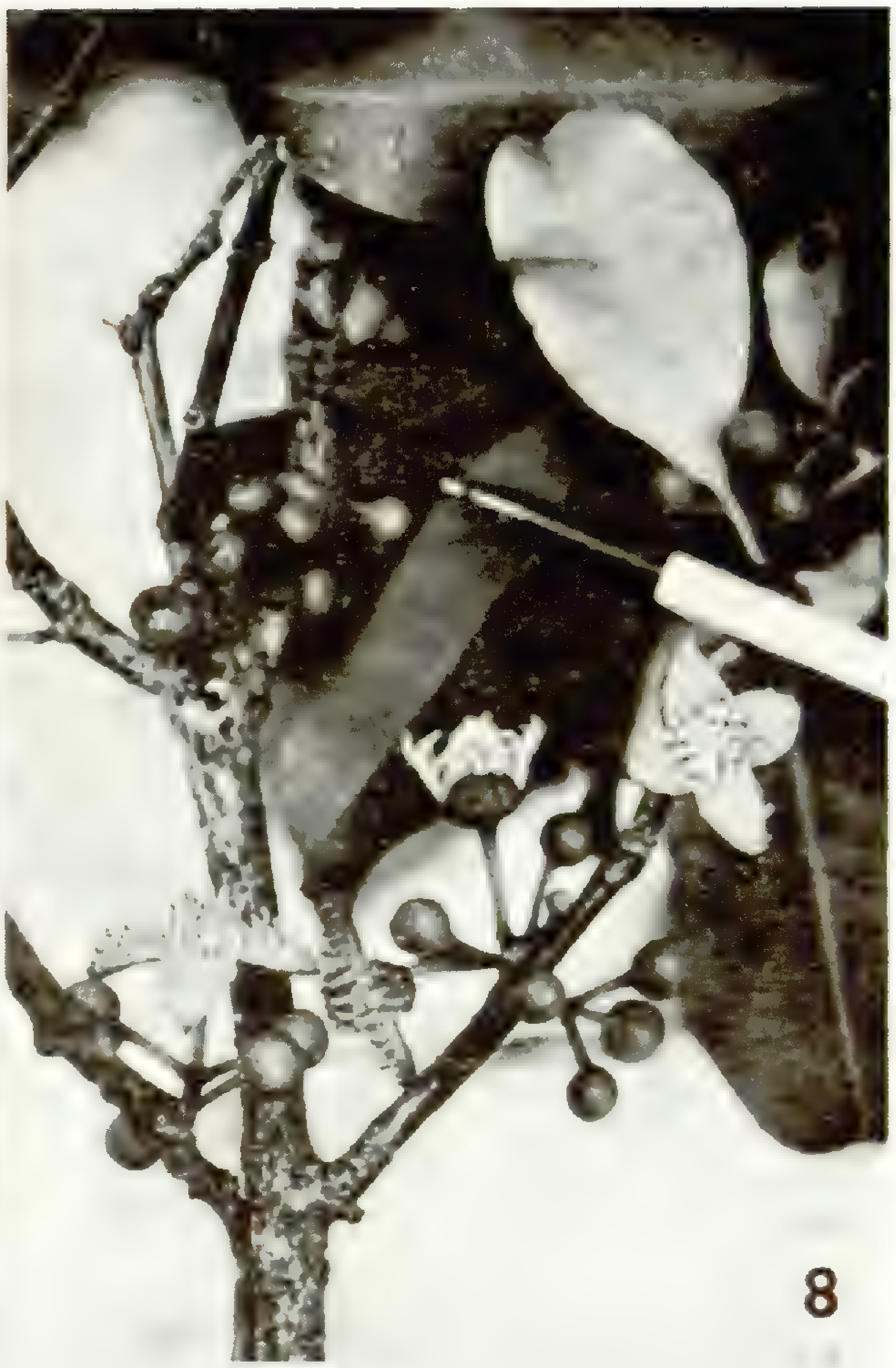
Remarks : *Tambourissa crassa* is most closely allied to *T. elliptica* (Tul.) A. DC. subsp. *elliptica*, also from Réunion, from which it differs by its dioecious habit, thicker leaves, and solitary, terminal flowers and fruits produced at the ends of the top branches (rarely caulinary on short, leafy or leafless bracteate shoots, but even then solitary and terminal). Other distinguishing features of *T. crassa* are its somewhat pachycaulous habit, its sparse, compact crown, the almost camphor-like fragrance of the dried specimens, and the absence of stone cells and tanniferous idioblasts in the floral ground tissue. Both *T. crassa* and *T. elliptica* subsp. *elliptica* have large, structurally similar leaves, and large flowers with numerous stamens and styles which are presumably adaptations to a common habitat and similar pollinators. Both taxa frequently occur sympatrically in the cloud forest zone (alt. 1200-2000 m), e.g., at Hauts du Tévelave and along the road to Maïdo, where neither intermediates nor putative hybrids were observed.

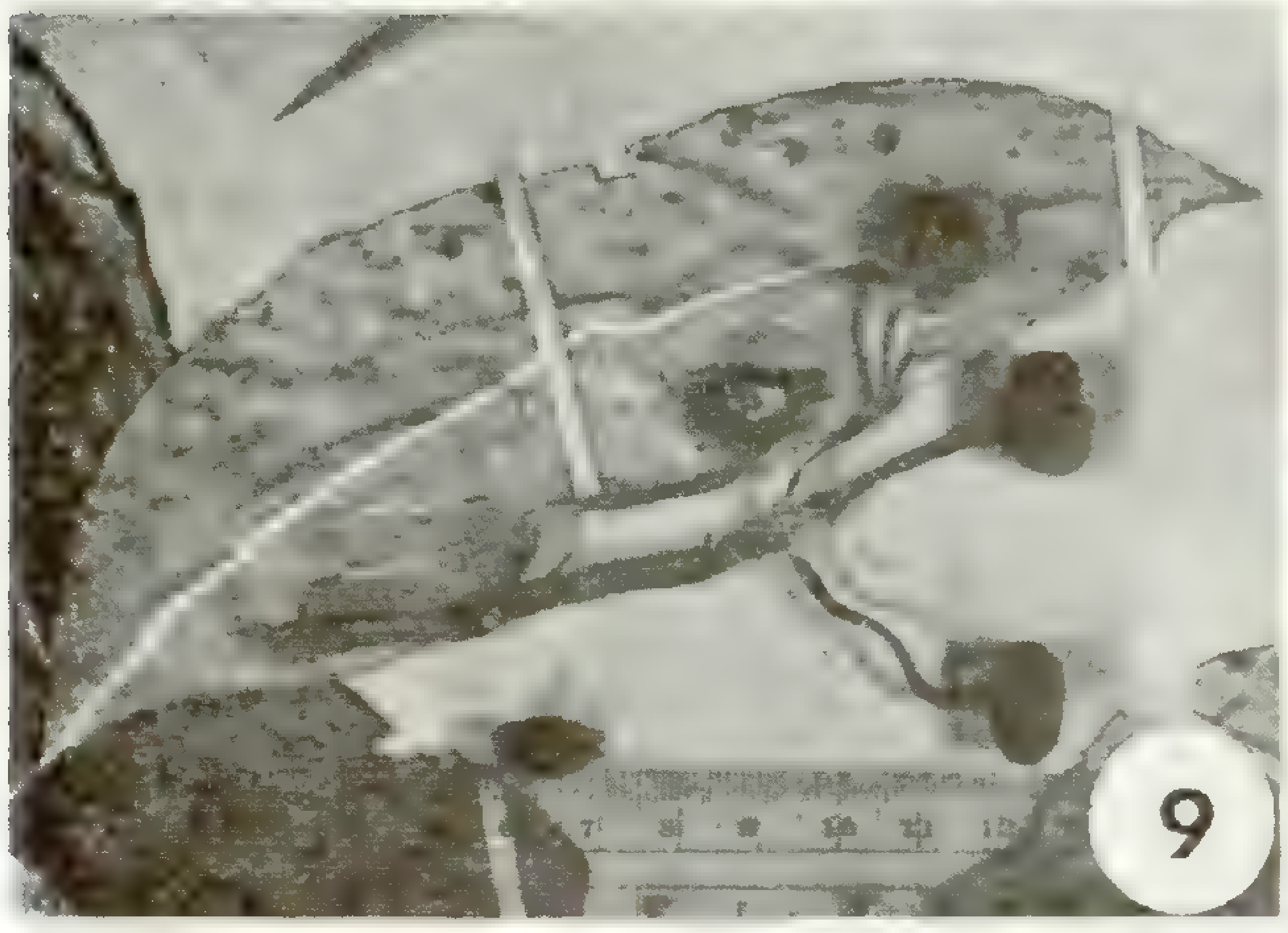
Unlike the more variable *Tambourissa elliptica*, *T. crassa* is quite stable morphologically. As in most species, a certain amount of intraspecific variation occurs in leaf size and shape, flower color, and number of stamens, but both taxa are quite distinct morphologically. In *T. crassa* both pale yellowish-green and dark purple flower color morphs occur, although flower color appears to be constant within a given population (e.g., yellow at Col de Bellevue, and purple at Hauts du Tévelave).

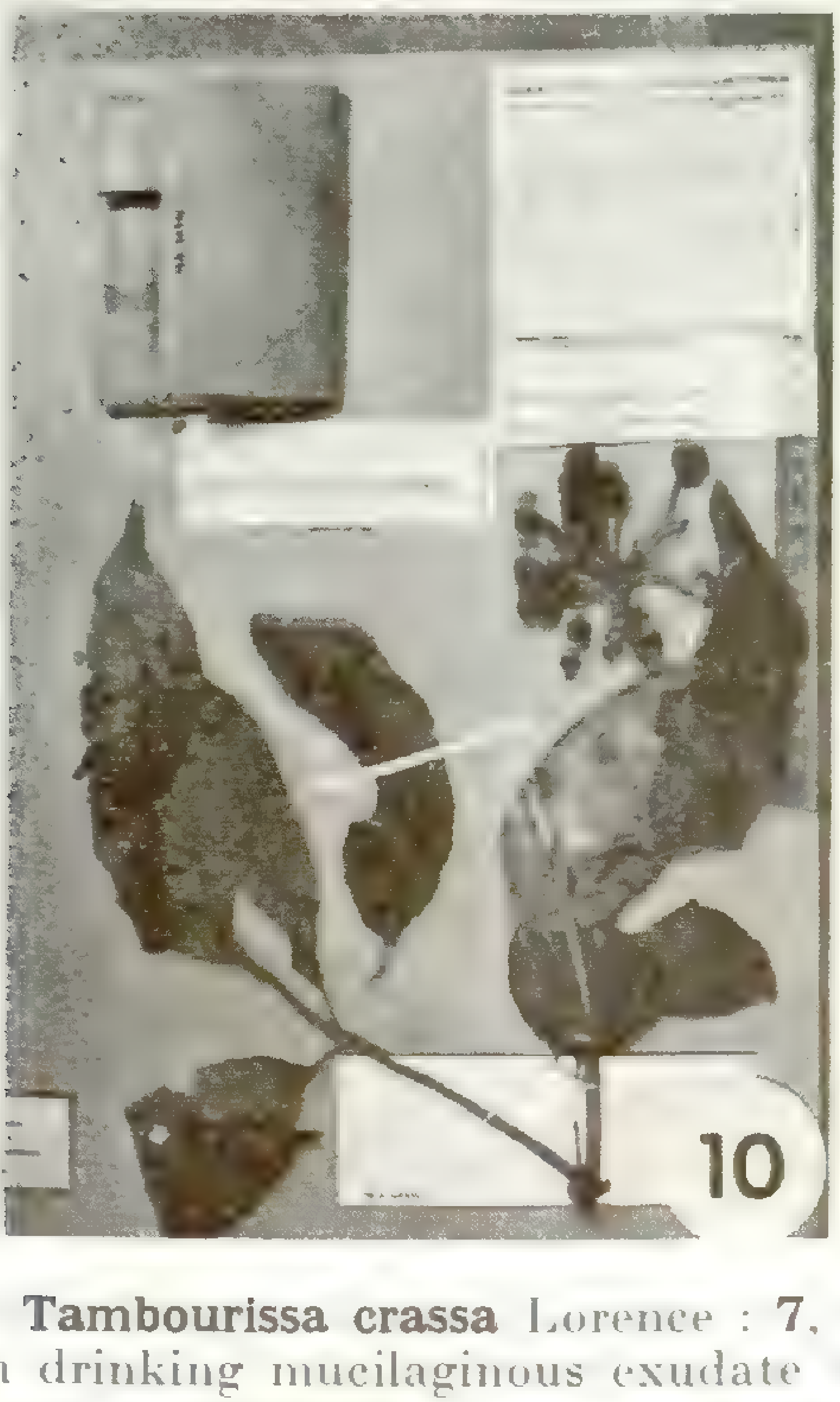
5. **Tambourissa elliptica** (Tul.) A. DC. subsp. **micrantha** Lorence, *subsp. nov.*

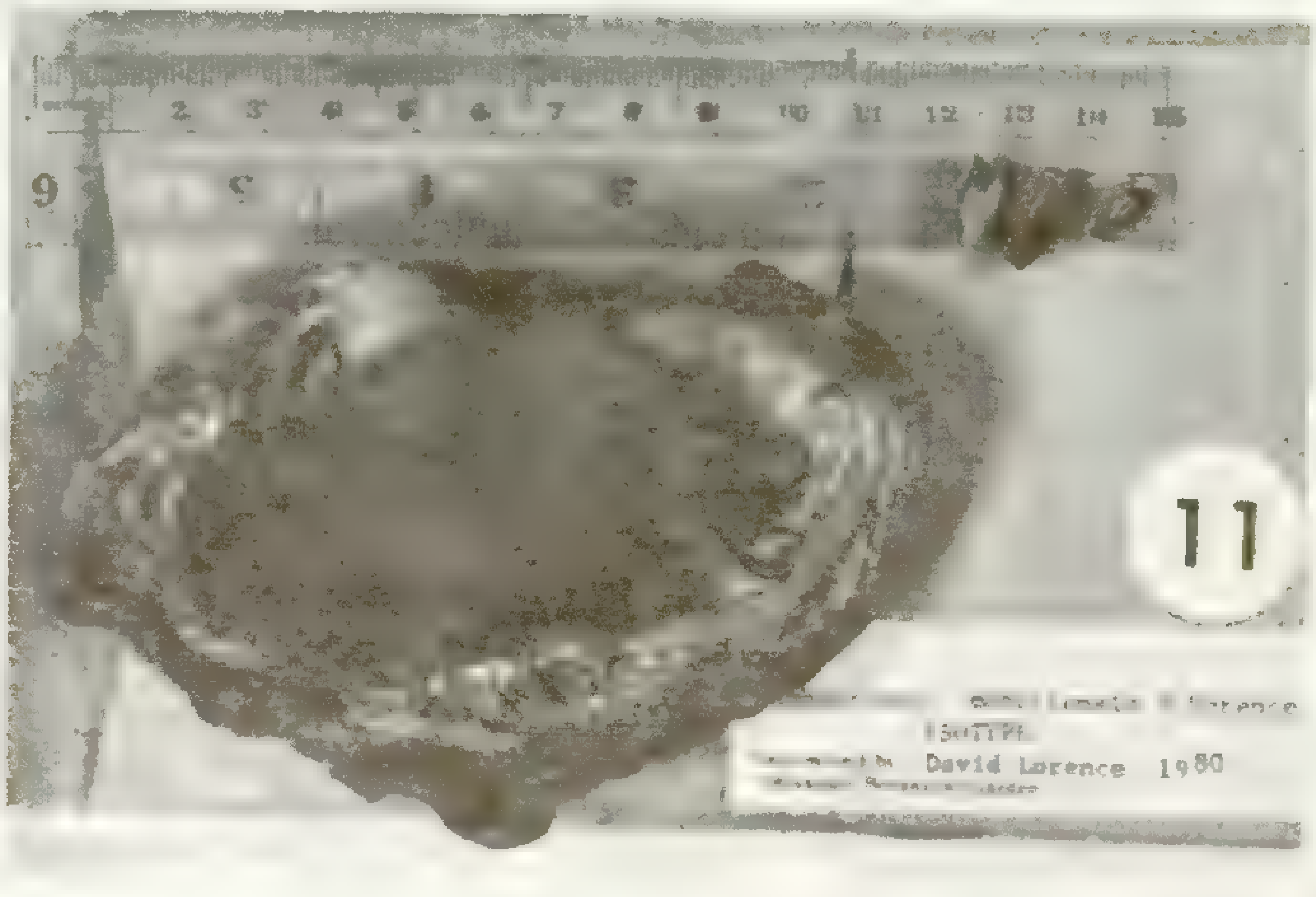
A T. elliptica (Tul.) A. DC. subsp. elliptica *similis sed statura grandiori ad 12 m alta × 30 cm diametro, vertice compacto denso ; habitu monoico ; foliis chartaceis, lamina magis duplo longiore quam lata (80-180 (-220) × 25-65 mm), elliptica ad angusto elliptica vel oblonga ; floribus in racemis vel ramifloribus vel axillaribus florum trium ad septem dispositis sæpe solitariis in ramis ordinatis ; floribus masculis expansis minoribus 16-26 mm diam., staminibus paucioribus (65-95), minoribus (1.5-2.5 mm longis) ; floribus fœminis minoribus (6-7 mm diam.), differt.* (Pl. 2, 8).


7


8


9


10



11

Pl. 2. — **Tambourissa crassa** Lorence : **7**, stem with solitary, terminal female flower ; note visiting dipteran drinking mucilaginous exudate × 0.4 (*Lorence 2468*, MO). — **Tambourissa elliptica** (Tul.) A. DC. subsp. **micrantha** Lorence : **8**, stem with female inflorescences (above ; note mucilaginous exudate) and male inflorescences (below) × 0.53 (*D. & G. Lorence & Cadet 2488*). — **Tambourissa moheliensis** Lorence : **9**, female inflorescence and leaf ; scale 15 cm (*Bernardi 11781*, holotype) ; **10**, leafy stem and female inflorescence ; scale 15 cm (*Bernardi 11781*, isotype, G) ; **11**, submature fruit (longitudinal section) and carpels ; scale 15 cm (*Bernardi 11781*, isotype, K).

TYPE : RÉUNION : *D. Lorence, G. Lorence & T. Cadet 2489*, Brûlé de Baril ; lower montane wet forest, alt. ca. 300 m, 2.3.1979, fl. (holo-, MO ; iso-, K, MAU, P, REU, Z).

DISTRIBUTION : Endemic to Réunion.

ECOLOGY : *Tambourissa elliptica* subsp. *micrantha* is local and occasional to common in the lowland wet forest zone from ca. 300 to 700 m in the southern sector of Réunion. It is most abundant on the lower slopes of the active volcano, the Piton de la Fournaise massif, at Basse Vallée, Brûlé de Baril, Forêt de la Mare Longue, Mare d'Arzul, and Bois Blanc. Collections are also known from l'Echo below Plaine des Palmistes (ca. 700 m), and the subspecies reaches ca. 1000 m elevation at Brûlé de St. Denis and Plaine d'Affouches.

REMARKS : *Tambourissa elliptica* subsp. *micrantha* differs most conspicuously from subsp. *elliptica* by its elliptic to narrowly elliptic leaves with a laminar length to width ratio exceeding 2 : 1 and often approaching 3 : 1. Juvenile and sucker leaves of subsp. *micrantha* are longer and narrower than the adult leaves, have more numerous secondary veins, entire margins, and bright red petioles and midribs. Subspecies *elliptica* has instead serrate-dentate juvenile and sucker leaves, as do most other congeners in Mauritius and the Comores.

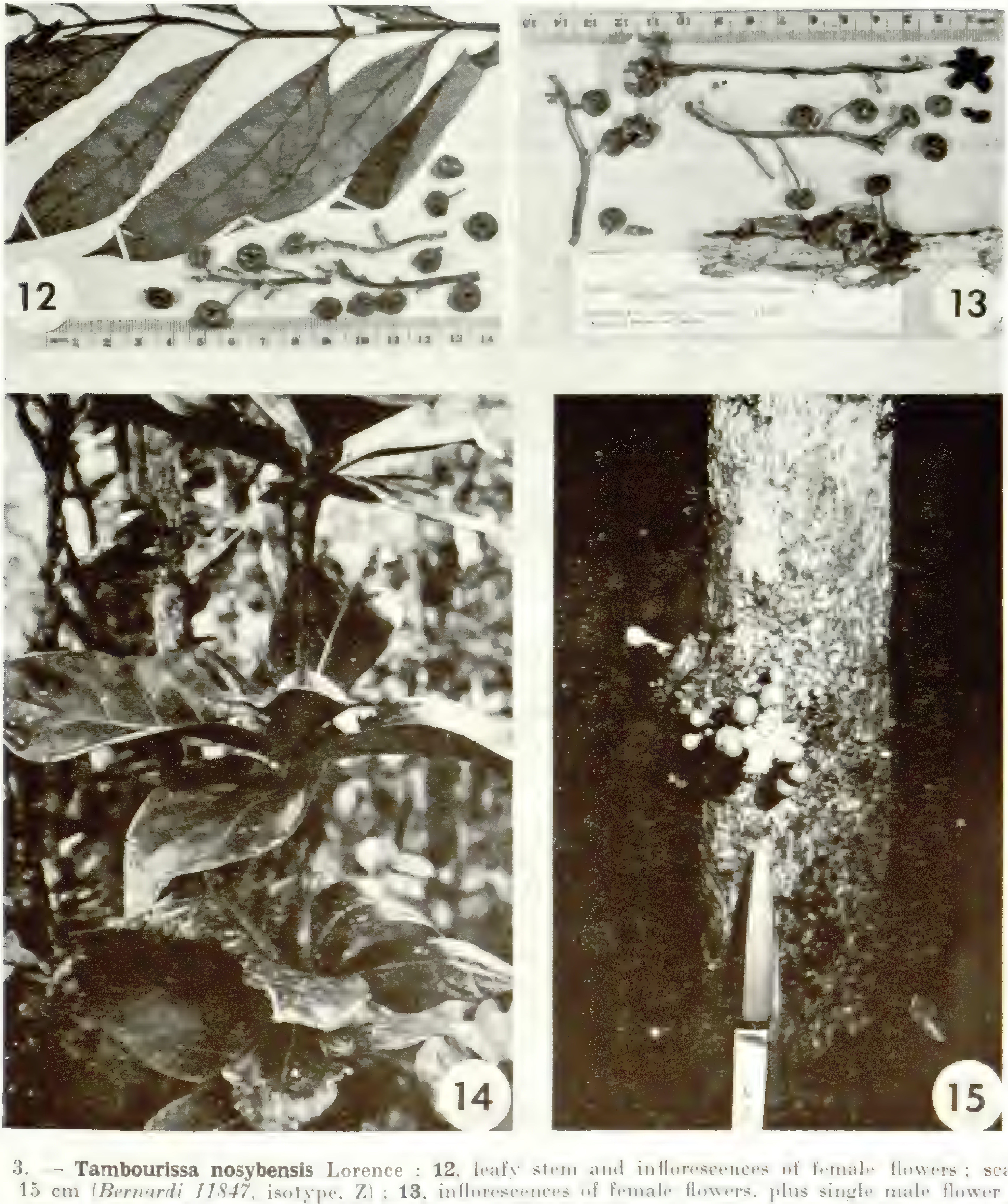
Flowers of both sexes are conspicuously smaller in subsp. *micrantha*, hence the epithet. Most individuals of subsp. *micrantha* are monoecious, often with sexually mixed racemes, whereas sex expression appears to be related to size and/or age in subsp. *elliptica*. Flowers of subsp. *micrantha* are generally racemose and ramiflorous or axillary, whereas those of subsp. *elliptica* tend to be cauliflorous (rarely axillary). Fruits of subsp. *micrantha* are generally smaller, often produced in clusters of two or three on the branches, and are more conspicuously mottled than those of subsp. *elliptica* which are larger, solitary and often caulinary, and more uniformly pale brown.

Although both subspecies of *Tambourissa elliptica* occur together in certain areas at low to medium altitudes (e.g., at Hauts du Bois Blanc and Hauts du Brûlé de St. Denis) and remain distinct there, they intergrade in other localities, e.g., at Takamaka (*Lorence 2524*, MO), Dos d'Ane (*Friedmann 2299*, P), Rivière des Remparts (*Cadet 5123, 5124*, REU), and Grand Étang (*Lorence 2758*, MO). Despite occasional intermediate collections, the two taxa are separable by relatively constant, modally distinct characters of floral size and odor (pleasantly sweet-fruity in subsp. *micrantha*, foul and rancid-fruity in subsp. *elliptica*), staminal length and number, ratio of laminar length to width, and fruit size. I have therefore chosen to recognize them as subspecies.

6. **Tambourissa moheliensis** Lorence, *sp. nov.*

A T. capuronii Cav. *affinis, sed inflorescentia canescenti-pubescenti ; floribus masculis staminibusque vero minoribus, receptaculo masculo 5-6 mm diam., staminibus 2.0-2.5 mm longis ; orificio floris fœmini in segmenta quatuor deltoidea fisso, stylis vero brevioribus 1.0-1.3 mm longis × 0.5 mm diam. basi, differt.* (Pl. 2, *9-11*).

TYPE : COMORE ARCHIPELAGO : MOHELI : *Bernardi 11781*, mountains between Fomboni and Drondoni ; in low montane forest, 500-700 m alt., 6.12.1967, fl., fr. (holo-, Z ; iso-, G, K).



Pl. 3. — **Tambourissa nosybensis** Lorence : **12**, leafy stem and inflorescences of female flowers ; scale 15 cm (*Bernardi 11847*, isotype, Z) ; **13**, inflorescences of female flowers, plus single male flower in upper right hand corner ; scale 15 cm (*Bernardi 11847*, holotype). — **Tambourissa tau** Lorence : **14**, habit, stem showing pseudoverticillate phyllotaxis × 0.25 (*Lorence*, unvouchered) ; photo taken at Perrier Nature Reserve, Mauritius ; **15**, stem showing cauliflory, the meristematic swellings producing male flower and buds × 0.56 (*Lorence 1976*, MO).

Distribution : Endemic to Mohéli, Comore Archipelago.

Ecology : The species occurs in evergreen montane forest at ca. 500-700 m elevation.

Remarks : Only two collections of *Tambourissa* are presently known from Mohéli, smallest of the four Comores. After considerable deliberation, I have decided to treat both as a single species, although further collections and field observations are required to ascertain whether or not they are conspecific.

The type collection of *Tambourissa moheliensis* (*Bernardi 11781*) possesses two female inflorescences and a single nearly mature fruit. Because it has numerous flowers in both panicles and racemes in addition to the fruit, I have selected it as the type. The second collection from Mohéli, *Bernardi 11759* (G, K, Z), is from montane forest at Mt. St. Antonio (alt. 600-700 m) and differs in having nearly glabrous new growth, smaller and more shortly acute to obtuse leaves with fewer secondary veins oriented at a much greater angle to the costa, and stronger, more distinct secondary vein arches. The more sparsely pubescent male flowers are in short, ramiflorous racemes of up to five flowers, or rarely solitary and axillary or terminal. Apart from the fact that the anther loculi are basally confluent in *Bernardi 11759*, the narrowly acute, subulate stamens with long connectives and closed, globular male flowers most closely resemble those of *T. kirkii* and *T. paradoxa* from neighboring Anjouan, except for the presence of tanniferous idioblasts (lacking in the latter two species.) Although *Bernardi 11759* could represent an undescribed species in terms of male floral and staminal morphology, the specimen at Geneva has a single immature fruit which is corky brown with conical styles and the orifice bears broad, deltoid lobes. It therefore corresponds well enough with the type of *T. moheliensis* and for this reason I tentatively consider both collections conspecific.

On the basis of male floral and staminal morphology *Tambourissa moheliensis*, *T. kirkii* and *T. paradoxa* appear to be closely related species. Unlike the other Comorean species, however, which have entire, circular female floral orifices open even in bud (i.e., *T. comorensis* and *T. leptophylla*), female receptacles of *T. moheliensis* are closed in bud and split open by four deltoid segments as in *T. capuronii* from Madagascar. Furthermore, the female ground tissue and stamens of both the latter species contain numerous dark brown, presumably tanniferous idioblasts not found in any other Comorean species. These characters suggest that *T. moheliensis* may be derived from a different ancestor than the other Comorean species ; it appears to be more closely related to *T. capuronii* from Madagascar.

7. **Tambourissa nosybensis** Lorence, *sp. nov.*

A T. hildebrandtii Perk. *affinis, sed foliis acumine longo paratis, nervis secundariis paucioribus a costa acutius orientibus ; inflorescentia modice vel dense fulvo-velutina, floribus in racemis vel paniculis racemorum compositis, caulifloris tunc cum floribus 9-12, rhachidi longiore (ad 50-80 mm longa) ; receptaculis florum fœminorum discoideis, patelliformibus, costis longitudinalibus præditis, stylis brevioribus (0.4-0.6 mm longis), brevibus conicis apiculatis, in vivo in exudato mucilagino immersis ; staminibus incurvatis, loculis lateralibus, connectivo 0.5 mm longo, differt.* (Pl. 3, *12, 13*).

Type : Madagascar : *Bernardi 11847*, Diego Suarez : Nosy Be island (Nossi-Bé) ; Lokobe, Natural Reserve no. 6, alt. 350 m, 12.12.1967, fl. (holo-, G ; iso-, K, Z).

Distribution : Known only from Nosy Be island off the northwestern coast of Madagascar.

Ecology : The type was collected in depauperate lower montane wet forest (presumably of *Chlænaceæ, Myristicaceæ* and *Anthostema*) at 350 m elevation.

Remarks : Although *Tambourissa nosybensis* is most closely allied to *T. hildebrandtii*, it possesses sufficient distinguishing features to merit specific status, as noted in the diagnosis. *Tambourissa hildebrandtii* differs in having secondary veins at a much greater angle to the costa (55-80°), axillary or ramiflorous inflorescences, outcurved stamens with unilateral loculi and short or unprolonged connectives, unribbed female receptacles, and much longer (1.0-1.5 mm) styles with a strongly papillose surface.

Tambourissa nosybensis displays a number of specialized features including the production of a mucilaginous exudate or competum in the mature female flowers (conspicuous in rehydrated flowers), and also an apparent trend towards dioecism (only a single male flower was found among ca. 34 female flowers in the type collection). Further collections, particularly of male flowers and fruit, and observations on the biology of this poorly known species are desirable.

8. **Tambourissa tau** Lorence, *sp. nov.*

A T. amplifolia (Boj. ex Tul.) A. DC. *affinis, sed foliis plerumque minoribus, subsessilibus in pseudoverticillis aggregatis internodiis longis ; inflorescentia brunnea et suberosa, solum basi pilis sparsis instructa ; floribus solitariis vel in fasciculis florum duorum et trium dispositis, sæpe in ramis vel axillis ordinatis, pedicellis brevioribus ; floribus masculis 4-6-fidis, staminibus in forma T constatis, loculis separatis in radiis lateralibus dispositis ; orificio florum fœminorum lobis 5-10 irregularibus incurvis prædito ; stylis longioribus (2-3 mm longis), setosis ; fructibus pedicellis brevioribus crassioribus præditis, differt.* (Pl. 3, *14*, *15*).

Type : Mauritius : *Lorence 1835*, Perrier Nature Reserve ; wet forest with *Sideroxylon* dominant, alt. 600 m, 8.10.1978, fl. (holo-, MO ; iso-, B, K, MAU, P, Z).

Distribution : Endemic to Mauritius.

Ecology : *Tambourissa tau* is one of the commonest and most widespread members of the genus in Mauritius, occuring in most medium to upper altitude wet and cloud forest communities from ca. 300 to 800 m altitude.

Remarks : *Tambourissa tau* is most closely allied to *T. amplifolia*, with which it has frequently been confused both in the herbarium and in the literature (e.g., Vaughan & Wiehe, 1937, 1941, in their vegetational analyses at Mt. Cocotte, Macabé, and Perrier). Both species have large leaves, making them difficult to separate vegetatively, although they are easily recognizable florally. *Tambourissa amplifolia* has canescent inflorescences, internally velutinous female flowers with shorter, non setose styles, and apically confluent anther loculi never found in *T. tau*. The specific epithet *tau* refers to the characteristic T-shaped stamens which are unique in the genus.

A collection from the Curepipe Botanical Garden (*Vaughan sub MAU 12203*, MAU) is typical of *Tambourissa tau* in all characters except the staminal loculi which are sessile, but not apically confluent as in *T. amplifolia*.

Acknowledgments : The assistance of Dr. John Dwyer, Missouri Botanical Garden, in preparation of the latin diagnoses is most gratefully acknowledged.

REFERENCES CITED

Cavaco, A., 1965. — Quelques considérations à propos de la répartition géographique des Monimiacées (sensu lato). *Webbia* 29 : 587-592.

Hutchinson, J., 1964. — *Genera of Flowering Plants*. Clarendon Press, Oxford.

Leroy, J.-F., 1978. — Composition, origin, and affinities of the Madagascar vascular flora. *Ann. Missouri Bot. Gard.* 65 : 535-589.

Lorence, D. H., 1980. — *A Systematic and Eco-evolutionary Study of the Monimiaceæ in the Malagasy Region.* Ph. D. thesis, 514 pages, Washington University, St. Louis.

Lorence, D. H. (in preparation). — *A monograph of the Monimiaceæ in the Malagasy region (SW Indian Ocean).*

Vaughan, R. E. & Wiehe, P. O., 1937. — Studies on the vegetation of Mauritius. I. A preliminary survey of the plant communities. *J. Ecol.* 25 : 289-343.

Vaughan, R. E. & Wiehe, P. O., 1941. — Studies on the vegetation of Mauritius. III. The structure and development of the upland climax forest. *J. Ecol.* 29 : 127-160.

Bull. Mus. natn. Hist. nat., Paris, 4e sér., **3**, 1981,
section B, *Adansonia*, n° 3 : 305-311.

Existence d'une deuxième espèce appartenant au genre *Oncotheca* endémique de la Nouvelle-Calédonie et nouvelles données concernant les Oncothécacées

G. Mc PHERSON, Ph. MORAT & J. M. VEILLON

Résumé : Découverte et description d'une nouvelle espèce appartenant au genre *Oncotheca*. De nouvelles observations concernant les Oncothécacées apportent quelques modifications et suppléments à la définition de la famille.

Summary : A new species of the New Caledonian endemic genus *Oncotheca* is described. Study of the two known species leads to some modification and supplementation of the family description.

G. Mc Pherson, B.P. 2217, Nouméa, Nouvelle-Calédonie.
Philippe Morat & Jean-Marie Veillon, Centre ORSTOM, B.P. A 5, Nouméa Cedex Nouvelle-Calédonie.

Le genre *Oncotheca* Baillon considéré jusqu'à présent comme monospécifique a été l'objet d'un intérêt considérable, du fait de sa position taxonomique longtemps restée énigmatique.

Originalement décrit dans les Aquifoliacées (BAILLON, 1891) d'après un échantillon de BALANSA, *O. balansæ* a été ensuite attribuée aux Ebénacées (LOESENER, 1897, 1901 ; GUILLAUMIN, 1938, 1948 ; HUTCHINSON, 1959 ; CHADEFAUD & EMBERGER, 1960), jusqu'à ce que AIRY SHAW (1965) guidé par KOBUSKI crée spécialement les Oncothécacées, famille endémique de la Nouvelle-Calédonie, présentant des affinités certaines avec les Théacées. Cette dernière position partagée par TAKHTAJAN (1966) a été confirmée par les récentes études anatomiques de BAAS (1975) puis de CARPENTER & DICKISON (1976).

La deuxième espèce du genre qui vient d'être découverte se distingue très facilement de *O. balansæ* par des caractères de fruits, de fleurs ainsi que végétatifs.

Oncotheca macrocarpa Mc Pherson, Morat & Veillon, *sp. nov.*

Ab O. balansa Baillon *foliis crassioribus latioribusque (9-18 cm longis, 3-7,5 cm latis) ovario minus sulcato, stylo stigmatibusque minus manifestibus, appendice ad apicem connectivi antheræ nullo, fructu ampliore (diam. 2,6 cm, long. 3,6 cm) ellipsoideo-globuloso haud costato recedit.*

TYPE : *Mc Pherson 3478*, Nouvelle-Calédonie, forêt dense humide, vers 500 m d'altitude sur roches ultrabasiques, Parc territorial de la Thy (holo-, P! ; iso-, NOU!, MO!).

AUTRES MATÉRIELS ÉTUDIÉS : NOUVELLE-CALÉDONIE : *Jaffré 2054*, Rivière Bleue ; *Mc Pherson 2060, 2494, 2842*, Montagne des Sources ; *3300, 3475*, Thy ; *3358*, Mt. Dzumac ; *Morat & Veillon 6576, 6577, 6597, 6598*, Montagne des Sources ; *6580, 6582*, Rivière Bleue ; *6656*, Mt. Dzumac ; *Suprin 724*, Plaine des Lacs.

O. macrocarpa est un arbre peu ramifié et de dimensions modestes, qui n'excède pas une vingtaine de mètres de hauteur. Le tronc qui atteint 30 cm de diamètre à la base est recouvert d'une écorce mince, rugueuse et légèrement crevassée, de couleur rosée. L'aubier est blanc, entourant un bois de cœur dur de couleur brun clair à orange.

Les rameaux feuillés robustes, de 5-7 mm de diamètre, sont glabres, parfois luisants et de couleur brun foncé aux extrémités. Les rameaux anciens sont plus rugueux, grisâtres et marqués par les cicatrices saillantes des feuilles tombées. Ces cicatrices présentent 5-7 traces de vascularisation.

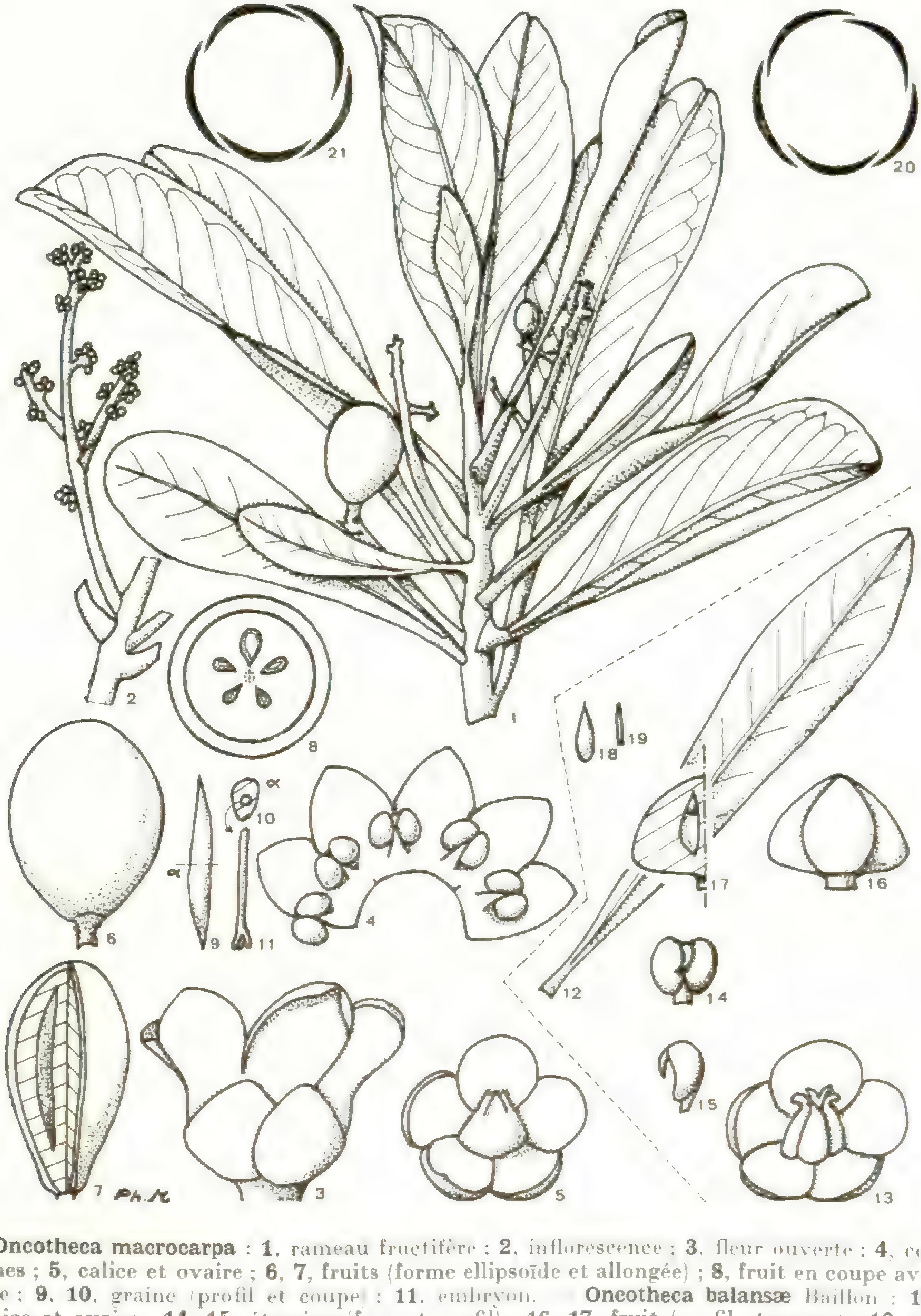
Les feuilles sont insérées en spirale aux extrémités des rameaux. Très nettement pétiolées, coriaces et légèrement charnues, elles sont très atténuées vers la base, arrondies au sommet, souvent pointues dans les stades jeunes et devenant au contraire sinuées dans les formes plus âgées. Leur limbe à bords entiers, entièrement glabre (long de 9-18 cm et large de 3-7,5 cm), est vert foncé à la face supérieure. La face inférieure beaucoup plus claire sur le vif tourne au brun roux à la dessiccation.

L'inflorescence élémentaire à rachis épais et anguleux est une grappe composée (grappe de cymes) condensée à (2)-3 (-5) fleurs. Située en position axillaire, elle occupe le sommet des rameaux. L'axe principal est long de 1-8 cm, portant 0-12 axes secondaires, eux-mêmes souvent ramifiés. Les bractées de l'axe primaire sont triangulaires ou elliptiques et atteignent 1 mm de longueur.

Les fleurs, portées par des pédicelles courts (jusqu'à 0,5 mm) et épais, sont chacune à l'aisselle d'une bractée et de 2 bractéoles pouvant atteindre 1 mm de longueur. La fleur centrale de chaque triade est souvent dépourvue de bractée. Les sépales, en position quinconciales (CHADEFAUD & EMBERGER, 1960), sont libres (0,5-0,8 mm de hauteur et de 1-1,2 mm de largeur), de forme orbiculaire ovale et persistants. La corolle, blanchâtre, gamopétale (1,5-2 mm de hauteur), courtement campanulée, possède 5 lobes à peu près circulaires, légèrement inégaux entre eux : les plus petits de 0,8-1 mm de diamètre, les plus grands de 1-1,2 mm de diamètre, en préfloraison de même type que les sépales. Elle est caduque avant le calice. Les étamines au nombre de 5, alternipétales sont insérées sur le tube de la corolle par un filet court (atteignant 0,2 mm de longueur) et épais, portant des anthères basifixes extrorses longues de 0,3-0,5 mm. Mais contrairement à *O. balansæ* le connectif est dépourvu de l'appendice spécial en forme de crochet qui donna précisément son nom au genre. A la déhiscence, les parois de l'anthère en s'ouvrant mettent les masses polliniques (qui leur restent un moment adhérentes) en face des stigmates.

Le pistil est haut d'environ 0,8 mm. L'ovaire a 5 loges oppositipétales ; les sillons extérieurs sont moins marqués que chez *O. balansæ*, excepté dans les stades jeunes où ils sont encore perceptibles. De la même façon les 5 styles et stigmates en forme de crête, peu différenciés, sont peu apparents. Chaque loge renferme toujours 2 ovules pendants.

Le fruit globuleux, ellipsoïde, plus ou moins allongé (2,1-2,4 cm de diamètre, 2,9-



Pl. 1. — **Oncotheca macrocarpa** : **1**, rameau fructifère ; **2**, inflorescence ; **3**, fleur ouverte ; **4**, corolle avec étamines ; **5**, calice et ovaire ; **6**, **7**, fruits (forme ellipsoïde et allongée) ; **8**, fruit en coupe avec loges de l'ovaire ; **9**, **10**, graine (profil et coupe) ; **11**, embryon. — **Oncotheca balansæ** Baillon : **12**, feuille ; **13**, calice et ovaire ; **14**, **15**, étamine (face et profil) ; **16**, **17**, fruit (profil et coupe) ; **18**, graine ; **19**, embryon ; **20**, **21**, préfloraison quinconciale (D et S).

3,6 cm de longueur) sépare très facilement *O. macrocarpa* de l'autre espèce du genre[1]. C'est une drupe vert foncé, noircissant à maturité. Le mésocarpe, épais de 2-3 mm, devient charnu. L'endocarpe, épais, ligneux, durci, possède 5 loges dont une (ou parfois deux) renferme une seule graine albuminée (l'autre ovule avortant) de 15 mm de longueur, blanchâtre, renfermant au centre un embryon long de 12 mm, à 2 (ou parfois 3) cotylédons.

Compte tenu des différences signalées entre les 2 espèces, la clef de détermination s'établit comme suit :

Connectif des étamines avec appendice en forme de crochet ; fruit conique aplati à côtes apparentes . . . . *O. balansæ*
Connectif des étamines sans appendice ; fruit globuleux ellipsoïde, ou allongé légèrement pyriforme. . . . . *O. macrocarpa*

Écologie et répartition

Comme il arrive fréquemment pour certaines espèces réputées rares ou peu courantes, une fois repérée, *O. macrocarpa* s'avère être assez commun dans certains secteurs. Le fait de l'avoir retrouvé sans difficulté chaque fois qu'il était recherché suggère qu'il est fréquent et a sûrement déjà dû être récolté auparavant mais classé dans d'autres familles[2]. Son fruit, surtout, ressemble beaucoup, extérieurement, à un fruit *d'Elæodendron.*

O. macroparpa croît en forêt dense humide de moyenne altitude (entre 200 et 900 m), là où la pluviométrie annuelle est supérieure à 2 m. Il cohabite le plus souvent avec *Nothofagus codonandra* (Baillon) Steenis, *Araucaria humboldtensis* Buchholz, *Basselinia pancheri* Vieill., *Strasburgeria robusta* (Vieill. ex Pancher & Sebert) Guillaumin, etc...

Dans l'état actuel des connaissances, cette espèce est liée aux substrats ultrabasiques. Curieusement sa répartition à travers le massif péridotique du Sud semble être calquée sur *O. balansæ*. Sa limite Nord coïncide avec les Mts. Dzumac, mais il n'est pas exclu que des observations ultérieures étendent cette limite à tout le massif du Sud ou même au-delà, sur la côte Ouest, tout comme *O. balansæ* dont la présence a été signalée à la base du Boulinda, au Nord de Poya (*MacKee 20446*).

O. macrocarpa fleurit de novembre à février et ses fruits restent longtemps sur l'arbre. Ils parviennent à maturité entre septembre et novembre.

⁂

Les comparaisons faites entre les deux espèces du genre ont mis en évidence certains caractères communs présents chez *O. balansæ*, non signalés ou inconnus auparavant pour la famille.

---

[1] A noter qu'il existe 2 formes disctinctes de fruit (représentées sur la Pl. 1, *6,7*) qui ne se trouvent pas en mélange sur un même pied. L'une est ellipsoïde et l'autre allongée légèrement pyriforme.

[2] C'était précisément le cas pour l'échantillon *Jaffré 2054* de l'herbier de Nouméa, récolté le 21.11. 1977 et classé dans les Célastracées.

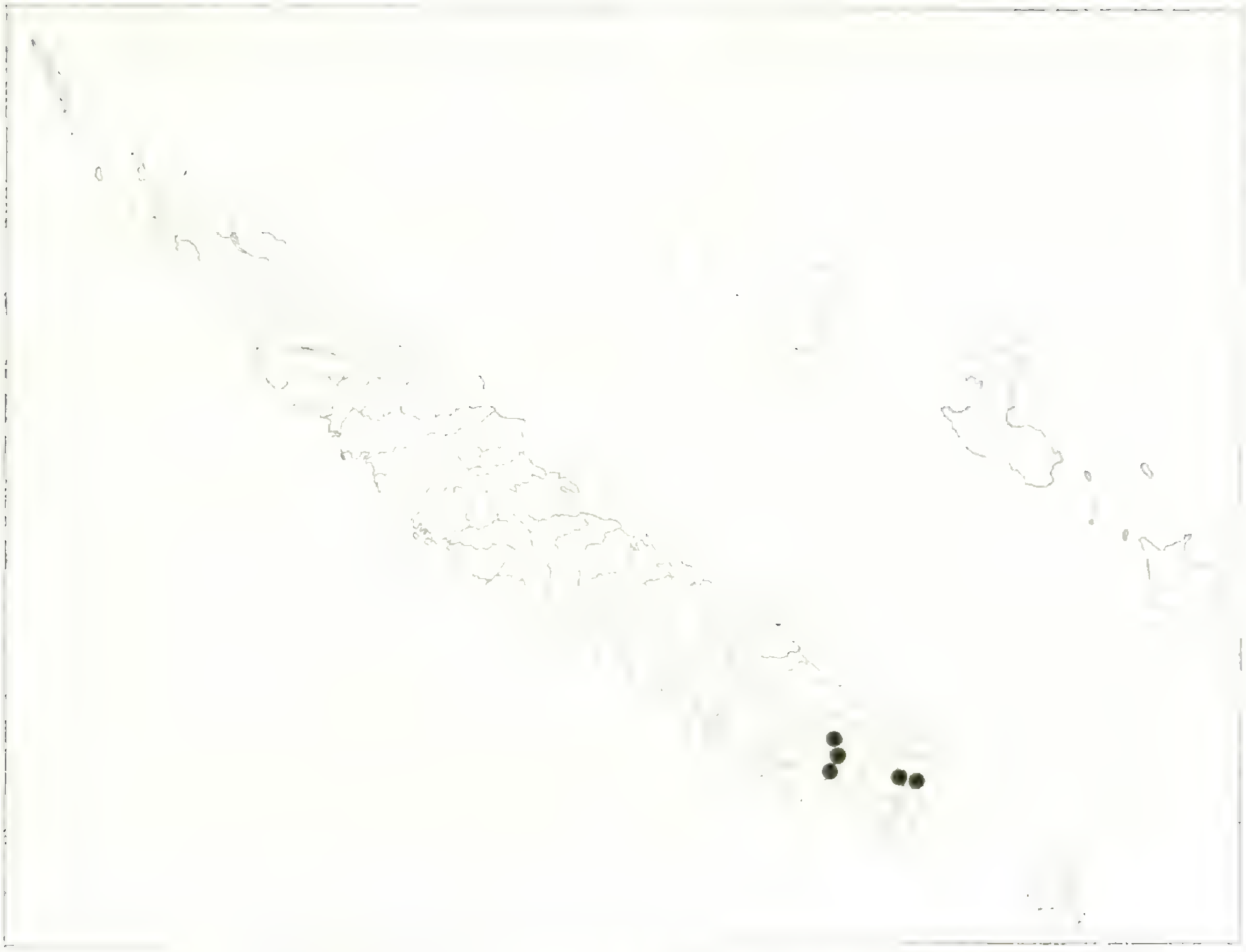


FIG. 2. — Répartition de **Oncotheca macrocarpa** en Nouvelle-Calédonie.

1. LA PRÉFLORAISON

Dans les 2 espèces du genre, les sépales et les pétales ont une préfloraison quinconciale [1]. Tantôt dextrorse (D) ou sinistrorse (S) (Pl. 1, *20, 21*) pour l'ensemble du périanthe il y a parfois métatopie entre le calice et la corolle, c'est-à-dire un calice dextrorse et une corolle sinistrorse (DS) ou l'inverse (SD). Les 3 possibilités : périanthe eutopique dextrorse (DD), sinistrorse (SS) ou métatopique (DS et SD) sont en proportions équivalentes et cela dans les 2 espèces du genre (observations faites sur 80 boutons floraux frais ou en herbier de *O. macrocarpa* et 35 de *O. balansæ*).

2. LA GRAINE

Inconnue jusqu'à présent chez *O. balansæ* nous l'avons cependant trouvée dans quelques rares échantillons. La stérilité est fréquente chez cette espèce et semble liée à l'âge. Sur 343 fruits à maturité de provenances diverses, nous n'avons trouvé que 4 graines toutes du même pied.

---

[1] La description de BAILLON, comme celles de GUILLAUMIN et d'AIRY SHAW, parle de préfloraison imbriquée mais sous cette dernière appellation est souvent rangée la disposition quinconciale, telle que la définissent CHADEFAUD & EMBERGER (1960) : 345-346.

Elle est de même type que celle de *O. macrocarpa* (embryon allongé entouré par un albumen) et n'en diffère que par la taille (4,5 mm de longueur au lieu de 15 mm).

3. LES DIMENSIONS DE L'ARBRE

O. balansæ est très fréquemment un grand arbre qui peut même atteindre 30 m de hauteur.

Compte tenu de ces faits nouveaux concernant la famille des Oncothécacées et en particulier : la taille de *O. balansæ*, l'absence d'appendice en crochet sur les étamines de *O. macrocarpa*, la préfloraison quinconciale des 2 espèces, et les graines qui sont maintenant connues, il est nécessaire de compléter la description de la famille de la façon suivante. :

Oncothecaceæ Kobuski ex Airy Shaw

Arbuste ou arbre glabre. Feuilles alternes, simples, oblancéolées, coriaces, dépourvues de stipule, entières ou munies de minuscules dents glanduleuses vers le sommet, groupées au sommet des rameaux. Inflorescences axillaires, thyrsoïdes, à rachis anguleux. Fleurs très brièvement pédicellées, à pédicelle munie d'une bractée et de 2 bractéoles sépaloïdes, bisexuées, petites, actinomorphes. Sépales 5, libres, persistants, orbiculaires, à préfloraison nettement quinconciale. Pétales 5, brièvement soudés à la base en corolle campanulée, à lobes arrondis, à préfloraison quinconciale. Étamines 5, alternipétales, insérées sur le tube de la corolle, à filet très court ; anthères basifixes, extrorses, à connectif épais. Ovaire supère, 5-loculaire, à 5 sillons ± marqués : 5 styles courts, libres ; 1-2 ovules collatéraux et pendants par loge. Fruit : drupe à 5 loges, globuleux, ± ligneux ; graine mûre allongée, albuminée.

BIBLIOGRAPHIE

AIRY SHAW, H. K., 1965. — Diagnoses of new families, new names, etc... for the seventh edition of Willis' « Dictionary ». *Kew Bull.* 18 : 249-273.

BAAS, P., 1975. — Vegetative anatomy and the affinities of Aquifoliaceæ, Sphenostemon, Phelline and Oncotheca. *Blumea* 22 : 311-407.

BAILLON, H., 1891. — Sur le nouveau genre Oncotheca. *Bull. Soc. Linnéenne Paris* 2 : 931-32.

CARPENTER, C. S. & DICKISON, W. C., 1976. — The morphology and relationships of Oncotheca balansæ. *Bot. Gaz.* 137 : 141-153.

CHADEFAUD, M. & EMBERGER, L., 1960. — *Traité de Botanique Systématique.* Masson, Paris.

GUILLAUMIN, A., 1938. — Observations morphologiques et anatomiques sur le genre Oncotheca. *Rev. Gén. Bot.* 50 : 629-635.

GUILLAUMIN, A., 1948. — *Flore analytique et synoptique de la Nouvelle-Calédonie : Phanérogames* Office de la Recherche Scientifique Coloniale, Paris.

HUTCHINSON, J., 1959. — *The families of flowering plants.* 2nd edition, Clarendon, Oxford.

LOESENER, T., 1897. — Aquifoliaceæ, Pages 217-221 *in* ENGLER & PRANTL, *Die natürlichen Pflanzenfamilien*, Suppl. vol. 3, pt. 5, 1, Engelmann, Leipzig.

LOESENER, T., 1901. — Monographia Aquifoliacearum I. *Nova Acta (Leopoldina) Acad. Cæsareæ Leopoldino-Carolinæ Natur. Curiosorum* 78 : 516-517.

TAKHTAJAN, A., 1966. — *Systema et phylogenia Magnoliophytorum*. Soviet Sciences Press, Moscow and Leningrad.

Bull. Mus. natn. Hist. nat., Paris, 4^e^ sér., **3**, 1981,
section B, *Adansonia*, n° 3 : 313-316.

A precursor to the treatment of *Dorstenia (Moraceæ)* for the floras of Cameroun and Gabon : corrections and additions

M. E. E. Hijman

Summary : Corrections and additions to the preliminary study of *Dorstenia (Moraceæ)* in Cameroon and Gabon having been published in *Adansonia*, ser. 2, 16 (4) : 415-443 (1977).

Résumé : Corrections et additions apportées à l'étude préliminaire du genre *Dorstenia (Moraceæ)* au Cameroun et au Gabon, publiée dans *Adansonia*, ser. 2, 16 (4) : 415-443 (1977).

Maria E. E. Hijman, Institute for Systematic Botany, State University Utrecht, Heidelberglaan 2, Utrecht, Netherlands.

In the precursor to the treatment of *Dorstenia* for the Floras of Cameroun and Gabon in *Adansonia*, ser. 2, 16 (4) : 415-443 (1977), the name of *Dorstenia mannii* has been overlooked. *D. ophiocoma* K. Schumann & Engl. proved to be a synonym of *D. mannii* Hooker f.

Since field-observations and new collections provide more dates, a revision of the infraspecific taxa of *D. mannii* is necessary. The following new combinations should be recognized :

Dorstenia mannii Hooker f.

Bot. Mag. 3 (27) : *tab. 5908* (1871).

a. var. **mannii**.

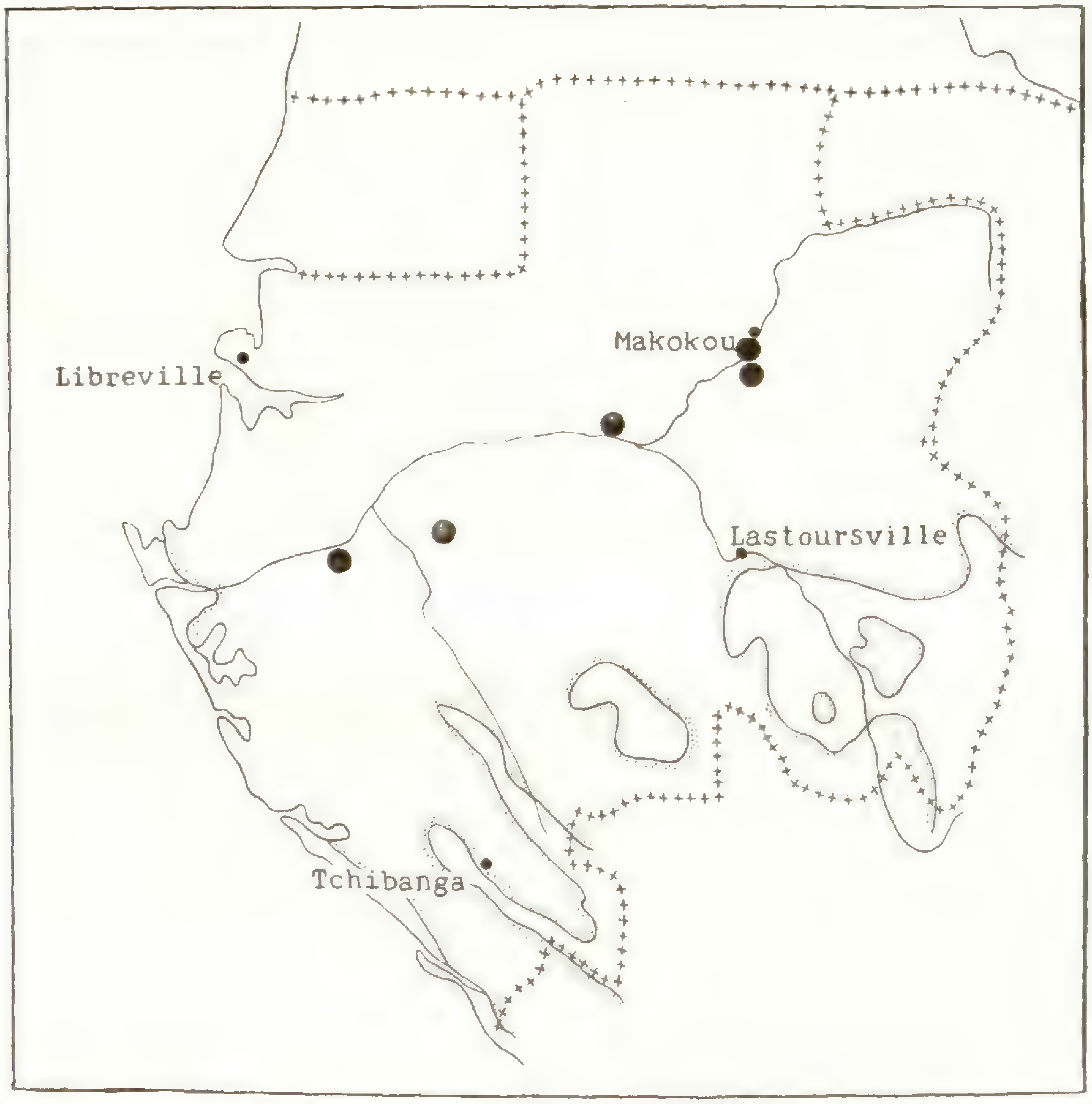
— *D. ophiocoma* K. Schumann & Engl. var. *ophiocoma*, Bot. Jahrb. 20 : 145 (1894) ; M. Hijman & C. C. Berg, Adansonia, ser. 2, 16 (4) : 429 (1977).

b. var. **mougasii** M. Hijman, *var. nov.*

Herba 20-45 cm alta, puberula, internodia 1-3 cm longa. Lamina late oblonga vel elliptica, acuminata, basi subobtusa ; stipulæ persistentes, subulatæ, 3-8 mm longæ. Inflorescentia singula, virida ; pedunculus (1.5-)3.5-5 cm longus ; receptaculum ca. 1 cm diametro, lobis triangularibus 5-8(-11).

Type : *Hijman & Weerdenburg 350*, Gabon, 10 km SW Makokou, plateau d'Ipasse (holo-, U).

Stems ascending, 20-45 cm tall, puberulous, internodes 1-3 cm long. Lamina rather broadly oblong or elliptic, acuminate, with a subobtuse base; stipules persistent, subulate, 3-8 mm long. Inflorescences solitary, greenish: peduncle rather long, (1.5-)3.5-5 cm; receptacle ca. 1 cm in diameter, with 5-8(-11) triangular lobes.



Map. 1. — Distribution of **D. mannii** Hooker f. var. **mougasii** M. Hijman.

DISTRIBUTION : Gabon (map 1).

c. var. **alternans** (Engl.) M. Hijman, *comb. nov.*

— *D. alternans* ENGL., Bot. Jahrb. 46 : 273 (1911).
— *D. ophiocoma* K. SCHUMANN & ENGL. var. *alternans* (Engl.) M. HIJMAN & C. C. BERG, Adansonia, ser. 2, 16 (4) : 429 (1977).

d. var. **mungensis** (Engl.) M. Hijman, *comb. nov.*

— *D. mungensis* ENGL., Bot. Jahrb. 20 : 145 (1894).

— *D. ophiocoma* K. Schumann & Engl. var. *mungensis* (Engl.) M. Hijman & C. C. Berg, Adansonia, ser. 2, 16 (4) : 430 (1977).

e. var. **stipulata** (Rendle) M. Hijman, *comb. nov.*

— *D. stipulata* Rendle, Journ. Bot. 53 : 298 (1915).
— *D. ophiocoma* K. Schumann & Engl. var. *stipulata* (Rendle) M. Hijman & C. C. Berg forma *stipulata*, Adansonia, ser. 2, 16 (4) : 430 (1977).

f. var. **humilis** (M. Hijman & C. C. Berg) M. Hijman, *comb. & stat. nov.*

— *D. ophiocoma* K. Schumann & Engl. var. *stipulata* (Rendle) M. Hijman & C. C. Berg forma *humilis* M. Hijman & C. C. Berg, Adansonia, ser. 2, 16 (4) : 430 (1977).

Key to the varieties of *D. mannii*

1. Receptacle with 10-14(-18) lobes passing into primary appendages.
2. Stems (30-)50-100 cm tall .... var. *mannii*
2′. Stems 5-30 cm tall .... var. *mungensis*
1′. Receptacle with less than 10 lobes passing into primary appendages.
3. Receptacle with ca. 8 lobes passing into primary appendages.
4. Apex of the lamina (mostly) distinctly acuminate.
5. Stems 30-50 cm tall ; stipules persistent, mostly conspicuous.
6. Stems almost glabrous ; leaves narrowly elliptic or oblong, with a cuneate base .... var. *alternans*
6′. Stems puberulous ; leaves rather broadly elliptic or oblong, with a subobtuse base .... var. *mougasii*
5′. Stems (30-)50-100 cm tall, often rather densely puberulous ; stipules (sub)persistent, mostly not conspicuous .... var. *mannii*
4′. Apex of the lamina acute to faintly acuminate or obtuse.
7. Herb of ca. 40 cm tall with an ascending stem ; lamina 8-14 cm long, 3.5-7 cm broad .... var. *stipulata*
7′. Little herb, up to ca. 30 cm tall with a creeping to ascending stem ; lamina rather small, 2-9(-11) cm long, 1-4(-6) cm broad.
8. Secondary veins in the lamina 4-6 pairs ; margin of the lamina entire .... var. *humilis*
8′. Secondary veins in the lamina 4-10 pairs ; margin of the lamina usually lobed .... var. *mungensis*
3′. Receptacle with 2-6 lobes passing into primary appendages.
9. Stems (30-)50-100 cm tall ; inflorescences often in pairs .... var. *mannii*
9′. Stems up to 40 cm tall ; inflorescences solitary.
10. Secondary veins in the lamina 4-6 pairs ; margin of the lamina entire .... var. *humilis*
10′. Secondary veins in the lamina 4-10 pairs ; margin of the lamina usually lobed .... var. *mungensis*

⁂

The species *D. harmsiana* Engler as it was published in the precursor to the treatment of *Dorstenia* for the Floras of Cameroun and Gabon in *Adansonia*, ser. 2, 16 (4) : 430 (1977), must be named *D. lujæ* De Wildeman. *D. harmsiana* Engler as it was described by Engler in 1904 is a synonym of *D. ciliata* Engler.

The following new combinations should be recognized :

Dorstenia lujæ De Wildeman

Pl. Nov. Herb. Then 1 : 221, *tab. 50* (1907).

a. var. **lujæ**

b. var. **batesii** (Rendle) M. Hijman, *comb. nov.*

— *D. batesii* Rendle, Journ. Bot. 53 : 301 (1915).
— *D. harmsiana* Engl. var. *batesii* (Rendle) M. Hijman & C. C. Berg, Adansonia, ser. 2, 16 (4) : 432 (1977).

⁂

The distribution of *Dorstenia letestui* Pellegrin and that of *Dorstenia brieyi* De Wildeman, given in map 19 in *Adansonia*, ser. 2, 16 (4) : 441 (1977) have been confused by mistake.

Bull. Mus. natn. Hist. nat., Paris, 4^e^ sér., **3**, 1981,
section B, *Adansonia*, n° 3 : 317-319.

Un *Pluchea (Asteraceæ)* nouveau d'Éthiopie méridionale

F. G. Davies & J.-P. Lebrun

Résumé : Description d'une espèce nouvelle du genre *Pluchea* d'après des échantillons d'Éthiopie et de Somalie.

Summary : A new species of *Pluchea* is described from specimens of Ethiopia and Somalia.

F. G. Davies, Royal Botanic Gardens Kew, Richmond TW9 3AB, Surrey, England.
J.-P. Lebrun, I.E.M.V.T., 10 rue Pierre Curie, 94704 Maisons Alfort Cedex, France.

L'étude des pâturages naturels dans des régions botaniquement mal connues permet de faire d'une pierre deux coups ; elle joue un rôle fondamental pour le développement et accroît les connaissances scientifiques.

Nous en voulons pour preuve la description que nous donnons ci-dessous d'une Astéracée nouvelle, découverte dans les collections réalisées par G. Boudet & G. Rippstein lors de leur mission pastorale 1972-1973 en Éthiopie méridionale et retouvée dans les innommées de l'herbier de Kew.

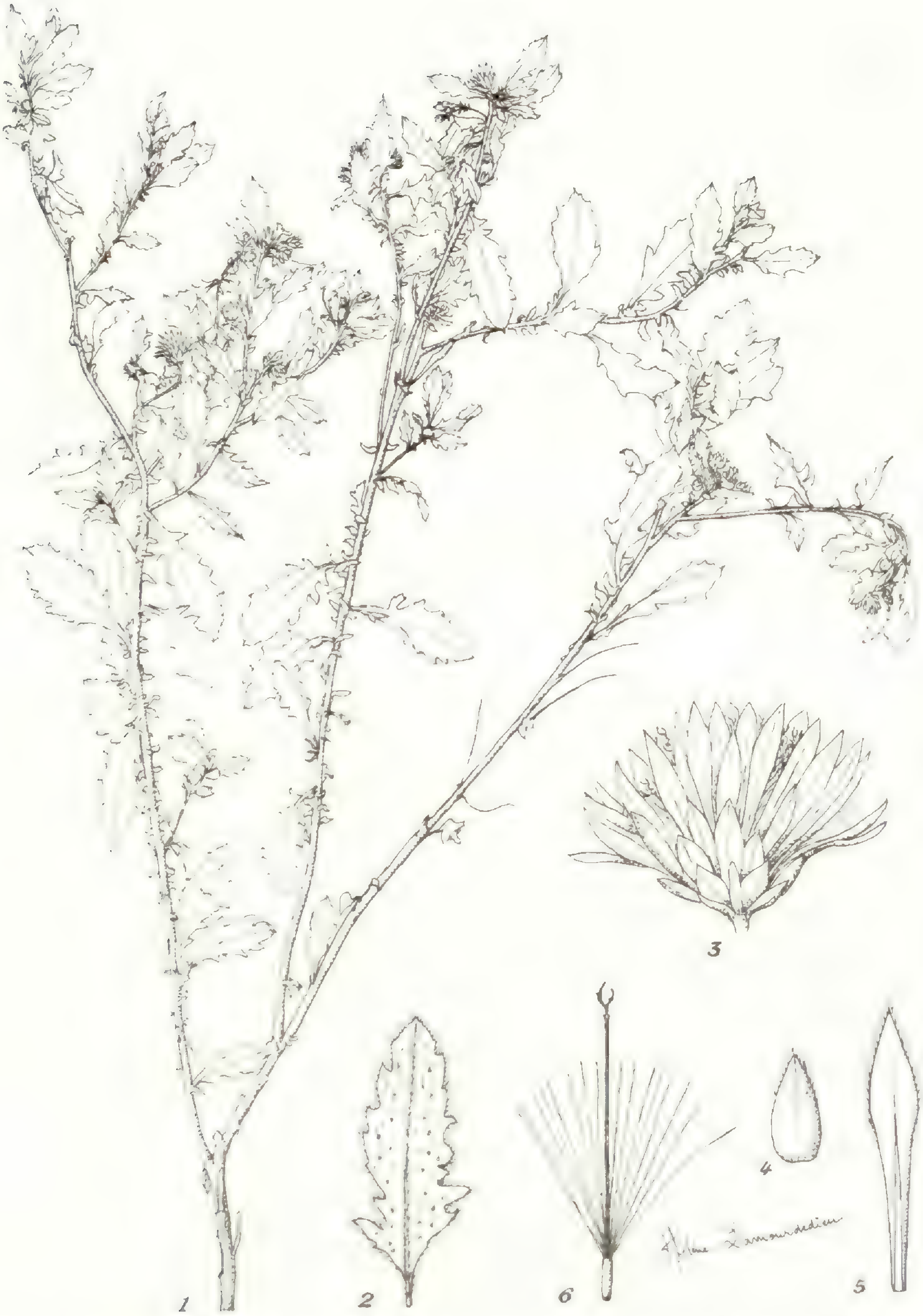
Pluchea pectinata F. G. Davies & J.-P. Lebrun, *sp. nov.*

P. ovalis *affinis sed foliis pinnatilobatis decurrentibus, inflorescentia capitulorum disjunctorum nec corymbi composita, margine involucri phyllorum valde ciliato differt.*

Frutex caulibus foliaceis ad 1,5 m altus. Folia obovata, 2-6 × 1-3 cm, pinnatilobatis, pars decurrens lobis discretis, propter glandes olivaceoviridia. Capitula campanulata, 7-9 mm longa. Involucri phylla coriacea, extimæ ovatæ 1 mm longæ, intimæ oblongæ, pectinata-cinatæ. Corolla rosea, 4-5 mm longa. — Pl. 1.

Typus : *Ellis 347*, Ethiopia, Ogaden, Mustar Hill, 200 m, 3.12.1954 (holo-, K).

Sous-arbrisseau de 1-1,5 m de hauteur. Tiges plusieurs fois ramifiées, pâles, striées quand elles sont sèches, densément glanduleuses et lâchement pileuses. Feuilles alternes, sessiles, atteignant 6 × 3 cm, obovales dentées vers l'apex mais, vers la base, pennées-lobées, les lobes un peu décurrents sur la tige vers le bas, le limbe pileux et densément glanduleux par des glandes sessiles et d'autres pédicellées. Capitules placés au sommet des branches, dépassés par les rameaux suivants, munis de pédoncules longs de 0,5-1 cm. Involucre campanulé, long de 7-9 mm, formé de bractées coriaces disposées en plusieurs rangs se recouvrant partiellement les uns les autres. Bractées externes de l'involucre ovales, longues de 1 mm, entières, glanduleuses ; bractées moyennes ovales à oblongues, glanduleuses ou non ; bractées internes oblongues, pointues, à marges pectinées dans leur partie


1
2
3
4
5
6
Hélène Lamourdedieu

Pl. 1. — **Pluchea pectinata** Davies & Lebrun : **1**, Rameau réduit 5/9 ; **2**, Feuille × 2 ; **3**, Capitule × 3 ; **4**, Capitule : bractée externe × 4 ; **5**, Capitule : bractée interne × 4 ; **6**, Pistil et jeune akène × 6.

supérieure. Fleurs externes filiformes, tri-lobées, femelles, longues de 4 mm. Fleurs internes tubuleuses, hermaphrodites mais peut-être fonctionnellement mâles, longues de 5 mm, à cinq lobes munis de glandes extérieurement. Akènes des fleurs femelles anguleux, bruns, longs de 0,8 mm, pileux. Akènes des fleurs hermaphrodites pâles, cylindriques, pileux, peut-être fertiles. Pappus blanc formé de poils caducs longs de 6 mm.

Matériel étudié : Éthiopie : *Ellis 347* (holotype, K) ; *I.E.C.A.M.A., BH 45*, Godera, 6.1.1960 (K) ; *Boudet 8050*, entre Dahar et El Har, 1.12.1972 (ALF, K, P). — Somalie : *Pech 10*, Wadamago, 1200 m, 4.8.1941 (K) ; *Rodol 799*, Buulhawa vers Doolo, 30.6.1978, Kasmi, Elmi (K, MOGADISHU).

Bull. Mus. natn. Hist. nat., Paris, 4e sér., **3**, 1981,
section B, *Adansonia*, nº 3 : 321-358.

Stemonoporus Thw. *(Dipterocarpaceæ)* : a monograph

(part 1)

A. J. G. H. Kostermans

Summary : The genus *Stemonoporus* comprises 26 species and is entirely restricted to Ceylon. Two subgenera are recognized : subg. *Stemonoporus* with 15 (rarely 10-13) stamens and subg. *Monoporandra* with 5 stamens. A description is presented of the peculiar anthers, resembling those of *Vatica*, but never have a connectival appendage and wrongly described as having an apical pore ; the tip of the larger valve is either acute, apiculate or obtuse. *S. wightii*, called by Alston *S. ceylanicus*, is renamed *S. wightii*. The status of *S. moonii*, considered by Ashton to belong to *Sterculiaceæ* or *Euphorbiaceæ*, is discussed ; the species represents real *Stemonoporus*, which was confirmed by the rediscovery of the tree. The status of *S. lewisianus*, referred to *Vatica* by Livera, and by Ashton to *Cotylelobium*, is discussed and the species referred back to *Vatica*. Of the 15 species, known in Trimen's time, 4 have so far not been recollected.
New species : *S. angustisepalum*, *S. gilimalensis*, *S. gracilis*, *S. lævifolius*, *S. marginalis* and *S. scalarinervis*.

Résumé : Le genre *Stemonoporus*, endémique de Ceylan, comprend 26 espèces. On y reconnaît 2 sous-genres : subg. *Stemonoporus*, avec 15 (rarement 10-13) étamines et subg. *Monoporandra*, avec 5 étamines. Description des anthères, particulières et ressemblant à celles de *Vatica*, mais qui n'ont jamais de connectif stérile et ont été à tort décrites comme ayant un pore apical ; le sommet de la plus grande valve est aigu, apiculé ou obtus. *S. wightii*, appelé par Alston *S. ceylanicus*, est réhabilité. Bien que considéré par Ashton comme appartenant aux Sterculiacées ou aux Euphorbiacées, *S. moonii* est bien un *Stemonoporus*, comme le prouve la redécouverte de l'arbre. *S. lewisianus*, placé par Livera dans le genre *Vatica* et par Ashton dans le genre *Cotylelobium*, est considéré ici comme étant un *Vatica*. 4 des 15 espèces connues du temps de Trimen n'ont jamais été recollectées.
6 espèces nouvelles sont décrites : *S. angustisepalum*, *S. gilimalensis*, *S. gracilis*, *S. lævifolius*, *S. marginalis* et *S. scalarinervis*.

A. J. G. H. Kostermans, Department of Botany, University of Peradeniya, Sri Lanka (1978-1980).

INTRODUCTION AND ACKNOWLEDGMENTS

A prolonged stay in Sri Lanka (Ceylon) as a visiting professor of the Department of Botany, University of Peradeniya, enabled me to bring together in my spare time and at my own expense a large collection (so far ca. 5000 field numbers) of herbarium specimens, the largest collection so far brought together by a single person in Ceylon.

During 1978 and 1979 I have restricted myself to exploring the wet, evergreen lowland forests, that are left in S.W. Ceylon, the Adam's Peak jungle and the Knuckles Mts., as these have been least explored and were shunned by the greater part of visiting botanists because of adverse conditions (camping, rain, leeches, etc.).

As I have during a lifetime studied mostly " tree " families, I have focussed most of my attention in Ceylon on trees (which were very much under-collected, because they are difficult) and prepared for the Flora of Ceylon Project (a revision of Trimen's Flora, sponsored by the Smithsonian Institution, Washington, the University of Peradeniya and the Ceylon Department of Agriculture) revisions of *Lauraceæ*, *Guttiferæ*, *Mimosaceæ*, *Ebenaceæ* and *Celastraceæ* (in progress). Other families which need thorough revisional treatment are *Anacardiaceæ*, *Meliaceæ*, *Myrtaceæ*, *Dipterocarpaceæ* and *Sapotaceæ*.

During field work in collaboration with Doctors Mr. and Mrs. Gunatilleke, Dr. Balasubramaniam and Dr. Sultanbawa (Chemistry Department), several novelties have been found and numerous species described by Thwaites, but not rediscovered by Trimen, were re-located.

The discovery of two *Stemonoporus* species in the Kanneliya forest near Hiniduma, Galle District (in a forest logged by the Ceylon Plywood Corporation with aid of Rumania), which Dr. P. Ashton (in his recent papers) had included in exsisting species, but which we considered to be different, led ultimately to a complete revision of the entire genus. Inevitably our results had to be compared with those of Ashton's, whose name consequently turns up many times in this paper.

We herewith express our gratitude to Mr. and Mrs. Dr. I.A.U.N. Gunatilleke and C. V. S. Gunatilleke-Peeris for their cooperation and their help during camping periods in the forest. They both, have placed their (mostly sterile) collections at my disposal, which made it possible to study interesting numbered trees ; to Professor S. Balasubramaniam, whose knowledge of trees was very helpful ; to Professor M. U. S. Sultanbawa, who enabled me to join in his trips to collect material of endemic species for chemical analysis and for his cooperation in informing me of his unpublished results.

The first 3 months (May-August 1978) I could collect material under the auspices of the Flora of Ceylon Project. I express my gratitude to Dr. F. R. Fosberg, the leader of the project, for letting me partake.

We also express our gratitude to Mrs. Dr. Géma Maury (Paris), who has sent us a copy of her recent thesis on blastogenesis of *Dipterocarpaceæ*.

Professor Dr. C. Kalkman, Director of the Rijksherbarium, Leiden (Netherlands) has sent me copies of papers not available here, for which our sincere thanks.

A handicap was the poor curing and mounting of the specimens collected under the Flora of Ceylon Project, the greater part of the important parts, flowers and/or fruit, are missing, although indicated on the labels. Another handicap was that the project has been less geared to the interest of Botany than to money saving and safe guarding salaries and per diems, a result partly due to long-distance overseeing, as the project was run from Washington, but locally by an Administrator, who could hardly know what was important or not from a botanical standpoint, and this being one of the many reasons, why the results of 7 years project are so poor and Trimen's Flora is in many cases still superior.

STEMONOPORUS Thwaites

In Hooker's Kew J. Bot. 6 : 67 (1854) ; Enum. Pl. Zeyl. : 37 (1858) ; *ibid.* : 403 (1864), as a synon. of *Vateria* ; Bentham, *in* Benth. & Hook., Gen. Pl. 1 : 194 (1867), as a synon. of *Vateria* ; A. DC., Prodr. 16 (2) : 620-623 (1868), as a synon. of *Vatica* ; Thiselton-Dyer, *in* Hooker f., Fl. Brit. Ind. 1 : 313 (1874), as a synon. of *Vateria* ; Trimen, Syst. Catal. Pl. Ceylon : 9-10 (1885) ; Handb. Fl. Ceylon 1 : 132 (1893) ; *id.* 5 (Hooker f.) : 382-384 (1900) ; Heim, Recherches Diptér. : 88 (1892) ; Alston, Handb. Fl. Ceylon 6 (Suppl.) : 25-27 (1931) ; Lewis, Veget. Prod. Ceylon : 44 (1934) ; Ashton, Blumea 20 : 363 (1972), and *in* Dassanayake (editor), Revised Handb. Fl. Ceylon 1 (2) : 187 (1977) and 1 : 404-418 (1980).

— *Monoporandra* Thwaites, *in* Hooker's Kew J. Bot. 6 : 69 (1854) ; Enum., *l.c.* : 39 (1854) ; *ibid.* : 404 (1864), as a synon. of *Vateria* ; Bentham, *l.c.* : 194 ; A. DC., *l.c.* : 636 ; Dyer, *l.c.* : 316 ; Trimen, Cat., *l.c.* : 10 ; Handb., *l.c.* : 137 ; *id.* 5 (Hooker f.) : 383-384 (1900), *excl. S. Lewisianus* ; Lewis, *l.c.* : 51 ; Alston, *l.c.* : 21, as a synon. of *Stemonoporus* ; Ashton, *ll.cc.*, as a synon. of *Stemonoporus*. — Lectotype species : *Monoporandra cordifolia* Thw.

— *Vesquella* Heim, Recherches Diptér. : 90 (1892) ; Bull. Soc. Bot. France 39 : 153 (1892) ; Brandis, J. Linn. Soc. 31 : 139 (1895) ; Hooker f., *in* Trimen, Handb., *l.c.* : 383 (1900) ; Ashton, *ll.cc.* — Type species : *Vesquella acuminata* (Thw.) Heim.

– *Sunapteopsis* Heim, Recherches Diptér. : 92 (1892) ; Brandis, *l.c.* : 139 ; Hooker f., *l.c.* ; Ashton, *ll.cc.* — Type species : *Sunapteopsis jucunda* (Thw.) Heim, combination not printed.

— *Kunckelia* Heim, Bull. Soc. Bot. France 39 : 153 (1892) ; Recherches Diptér. : 92 (1892) « Kuenckelia » ; Brandis, *l.c.* : 139 ; Hooker f., *l.c.* ; Ashton, *ll.cc.* — Type species : *Kunckelia reticulata* (Thw.) Heim.

— *Vateria* (*non* L.) Thwaites, Enum., *l.c.* : 403 (1864), *excl. V. disticha* and *V. scabriuscula* Thw.

Lectotype species : *Stemonoporus gardneri* Thwaites.

Resinous trees, the majority small, rarely reaching timber size (*S. acuminatus* and *S. gardneri*). Crown open. Bark smooth, grey, hoop-ringed. No buttresses. Branchlets and terminal buds in a young stage as a rule covered by a microscopical fugaceous pubescence (except *S. moonii* long hairs), hairs simple, sometimes microscopical flat scales (cf. Maury, Thesis). Buds small. Stipules small (except in *S. moonii*), caducous (except in *S. moonii*). Leaves penninerved (very rarely triplinerved) with distinct or indistinct scalariform secondary nerves on the lower surface. Midrib thin, prominulous or impressed on the upper surface, prominent and often initially puberulous on the lower one, lateral nerves near the margin usually rather abruptly arcuately ascendent, unconnected or connected into a marginal vein ; lower leaf surface in flush sometimes very sparsely puberulous. Petioles with thickened apical part, geniculate or not, very variable in length in the same species.

Inflorescences axillary and extra-axillary, paniculate in principle, but the main peduncle usually very short, the inflorescences seemingly in bundles, the branches often so short, that the panicle becomes a few-flowered raceme, sometimes the whole reduced to a single flower. Branchlets and base of main peduncle with caducous bracts, base of pedicel bracteolate, caducous, except in *S. moonii*. Flowers hermaphroditic ; sepals 5, imbricate in bud or almost so, patent, usually puberulous outside, large, compared with the petals. Pedicels usually short. Petals 5, imbricate at the base in expanded flower, usually longer than sepals, glabrous, pale yellow or white, rotate, falling as a whole. Stamens 5 or 15 (rarely 10-13), in one or two whorls, 10 external, 5 internal slightly shorter, forming a cone-like structure around the style ; filaments coalescent, very short, narrowly triangular ; anthers long, very narrowly triangular, usually densely puberulous, the two valves much different in length, the larger one with incurved margins, touching in one place (rarely over the entire length), where the margin bulges, forming a long oblique orifice apically and a straight one below the bulges, very rarely flat and open (*S. lancifolius*) ; no connective appendage ; the tip of the oblique aperture apiculate, acute or obtuse ; the small valve with a central, longitudinal rib. Ovary globose to conical, usually ribbed, puberulous or glabrous ; style longer, tapering, stigma minute, acute, exserted or not from the staminal cone (style articulate with ovary in some species, Brandis, 1895). Ovules pendulous, anatropous.

Fruit one-seeded by abortion, as a rule spherical of depressed spherical, rarely conical (*S. kanneliyensis*) or pointed (*S. reticulatus*), roughish because of a pattern of minute, polygonal areas ; sepals persistent, either unaltered, adpressed to the base of the fruit or patent or hardened and slightly enlarged, pointing downward, in *S. kanneliyensis* and *S. reticulatus* much thickened and pointing downward. Cotyledons small and simple or large, lobed, dissected and folded, green or red. No albumen. Germination : the fruit with thick pericarp (*S. kanneliyensis*, *S. reticulatus*, perhaps *S. wightii*) dehisce by valves, along the depressions : the thin or thinner skinned fruit crack irregularly, even when they are ribbed in immature stage. The hypocotyledon lengthens considerably and lifts the cots above the ground ; they either remain in the pericarp (*S. kanneliyensis*) or unfold, become horizontal, fleshy, large, thick, wrinkled and incised, red or green. Cots equal or unequal. In some species at the base inside of the pericarp a fleshy cup with laciniate margins ; sometimes a fibrous mass between the cots (HEIM, BRANDIS). The first leaves are, as in *Vatica*, whorled.

DISTRIBUTION : Wet zone in the S.W. parts of the island, in the Adam's Peak jungle and in the Knuckles Mts. at altitudes from sea leavel to 1700 m.

ECOLOGY : Always in the wettest parts, many along streams and streamlets in the wet zone. Occurrence independent of depth of soil or kind of soil. Often in small populations far apart. Only a few reach timber size. They flower in definite periods after rainfall, once or twice a year. Flowers few. Fruit setting is rare to very rare (hence the trees are rare). Pollination by beetles, bees, butterflies.

HISTORY

Since the inception of the genus *Stemonoporus* by THWAITES in 1854, it has moved through *Vateria* and *Vatica* and has nowadays been re-established as a proper genus. This implies that the generic delimitations, especially in the *Vatica* group (*Vatica*, *Stemonoporus*, *Cotylelobium*) are not satisfactorily solved. The trees of the three genera look much alike, and are in Ceylon known under one collective vernacular name : Mendora. Whereas in *Shorea* and *Hopea* all genera with more or less similar fruit characters are combined, this is not the case in the *Vatica* group and this inconsistency is one of the reasons of the unsatisfactory situation.

THWAITES originally recognized 11 species under *Stemonoporus* and 3 under *Monoporandra*. Under the influence of BENTHAM, he referred them all to *Vateria* in the Addendum of his book in 1864, even quoting BENTHAM as the author of the new combinations (this is under the latest Rules not admissable, the combinations should be printed to be valid and not only suggested, as BENTHAM did). THWAITES even went one step further than BENTHAM and moved also *Monoporandra* to *Vateria*. THISELTON-DYER followed suit, but meanwhile A. DE CANDOLLE had reduced *Stemonoporus* to *Vatica*, but — like all other botanists — up to ALSTON, kept *Monoporandra* separate.

In his Addendum THWAITES added (under *Vateria*) 3 new species, of which *Vateria*

(*Stemonoporus*) *acuminata* belongs, but *Vateria* (*Stemonoporus*) *scabriuscula* and *V. disticha* are respectively *Cotylelobium* and *Doona*. This makes a total of 15 proper *Stemonoporus* species. The same number is enumerated by de Candolle under *Vatica*.

Dyer has a total of 14 species, because he reduced *Monoporandra lancifolia* to a variety of *Vateria* (*Stemonoporus*) *nitida*.

Trimen described 13 species in *Stemonoporus* and 2 in the reinstated genus *Monoporandra*.

Hooker added in the 5th volume of Trimen's Flora in 1900 two more species, of which one (*S. lewisianus*) was referred by Alston to *Vateria*, by Livera to *Vatica*, by Ashton to *Cotylelobium* and by me (cf. under that species) reinstated as a *Vatica*, which brings the number to 16 species.

Alston reduced *Monoporandra* to *Stemonoporus* and has the same 15 species.

Ashton ultimately restored *S. lancifolius*, but excluded *S. moonii* and hence has still only 15 species.

The reason, why there were no additional species described was the cessation of collecting in the lowland ever-green forests, which had already been neglected under Trimen.

After a dormant period of almost 80 years the resumption of collecting in the above mentioned areas, of which Hooker already predicted, that they should yield many novelties, yielded a surprising number of 8 new species, and the chances are big, that this is not the end.

Of the 15 species known to Thwaites, so far 4 have not been recollected.

Heim (1892) included *Stemonoporus* (subdivided into *Eu-stemonoporus* and *Monoporandra*, as accepted in this paper) in Stemonoporées, together with *Vesquella* and the doubtful genus *Sunapteopsis* (the same year reduced by him to *Vesquella*) ; there is a subseries of *Kunckelia*.

The Stemonoporées are kept separate from the Vateriées and the Vaticées.

Guérin (Compt. Rend. Acad. Sci., Paris. 140 : 520 (1905) ; *ibid.*, 142 : 102 (1906) ; *ibid.*, 53 : 186 (1906) ; *ibid.*, 58 : 9 (1911), n.v., added to the generic descriptions characters of the secretorial organs, muscilage cells, anatomy, of flowers fruit and leaves (cf. Maury, Thèse, vol. 1 A : 22 (1978).

Gilg, *in* Engl. & Prantl, Nat. Pflanzenfam., ed. 2. 21 : 589 (1925), n.v., included *Stemonoporus* and *Monoporandra*, together with *Vateria* in *Vateriæ* (cf. Maury, *l.c.*).

Chromosome number : *Stemonoporus* : $n = 11$: also of *Dipterocarpus*, *Anisoptera*, *Vatica*, *Vateria* (K. Jong and others, n.v., cf. Maury, *l.c.* : 28).

Pollen : *Dipterocarpaceæ* have no endexine, the tricolpate pollen have a wall of only two strata (cf. Maury, *l.c.* : 31, 32, and plates vol. II : p. 23, 27 and 29).

Enbryo and seedling : Maury (1 A : 92) recognises several types and subtypes according to the implantation, inclination, position and folding. Seedlings are discussed on p. 124.

MORPHOLOGY

Salient morphological characters may be found in the general generic description. A few are discussed here. Trichomes are always simple hairs, extremely short, thickish, conical, half adpressed ; in some specimens microscopical flat round scales were observed (resin ?). All trichomes are fugaceous, except in *S. moonii* where the hairs are very long and persistent (cf. **Maury**, Thesis, vol. I A).

" In *S. wightii*, *S. petiolaris* and *S. reticulatus*, there is a considerable number (25-50) of resin ducts in the circumference of the pith, the ducts are somewhat unequal in size, the largest have a diameter of 10-15 times that of average pith cells, and they are filled with a solid whitish resinous substance. In the lower half of the internode three of those ducts prepare to enter the wood, which may be seen by a fan-shaped arrangement of the medullary rays. One of these is at the apex of the pith, under the petiole at the top of the internode, the other two are lateral. Contrary to the general rule, the apical duct precedes the two lateral ducts ; in the upper half of the internode the apical leaf trace has separated from the central cylinder and has entered the bark, while the two lateral leaf traces have not yet been formed. The apical leaf trace very soon seperates, first into 3, and afterwards into 5 distinct vascular bundles, one at the apex and two at each side opposite to each other, thus resembling an imparipinnate leaf. Eventually the petiole is formed exclusively by the apical leaf trace. At the node the two lateral leaf traces have arrived in the bark, and enter the stipules. I have also found branches separating from the apical leaf trace entering the stipules. It will be of interest to know whether this peculiar arrangement is found in other species. " (**Brandis**, 1895).

The petiole length is very variable in the same tree and cannot be used as a distinctive character. " The petiole of *S. wightii* at the base of the blade has an outer horseshoe of vascular bundles with 16, an inner semicircle with 6, and a central mass with 11, total 33 ducts ; that of *S. rigidus* and *S. acuminatus* has 9-11 ducts in the outer semicircle and 2 in the central mass (**Pierre**) ; while *S. reticulatus* has 13 ducts in the outer semicircle and none in the central mass " (**Brandis**, J. Linnean Soc. 31 : 138, 1895).

In 2 species (*S. moonii* and *S. lancifolius*) the leaves are triplinerved or subtriplinerved.

The lateral nerves, always more pronounced on the lower surface, have usually a very characteristic abrupt bend upwards near the margin ; only in a few cases a real marginal vein is present, formed by the ends of the lateral nerves. The secondary nerves (intercostals) are always scalariform and fairly numerous, those near the midrib are perpendicular to the midrib, towards the margin they become perpendicular to the lateral nerves. In some species they are lacking completely and these leaves resemble strongly those of the 3 endemic *Vatica* species.

The petiole may be geniculate or straight, even in the same specimen and this character has no diagnostic value.

Inflorescences, axillary and extra-axillary, are in principle panicles, showing reduction to racemes and single flowers, but their paniculate origin is always indicated. They are contrarily to those of *Vatica*, *Shorea* and *Hopea* few to very few flowered, except in *S. wightii*. Deciduous bracts and bracteoles are present, persistent in *S. moonii*.

The flowers are not more nodding than those of *Vatica*, *Shorea* or *Hopea* species. The corolla lobes fall as a whole ; fully expanded they are hardly imbricate. The characteristic anthers have been misinterpreted by Ashton. In one case the outer large valve had no involute margins and did not have a tubular aperture. Brandis states that some species have an articulate style (to the ovary), others not. The stigma is acute, punctiform, inconspicuous.

Fruit : Maury (Diptérocarpacées, du fruit à la plantule, Thèse, 1978) recognized (vol. I A : 66 ; vol. I B : 367) in *Stemonoporus* two types of fruit, which according to her are important enough to create two subgenera : " *Stemonoporus* ronds " and " *Stemonoporus* ovoïdes ". These two subgenera, named *Sphæræ* and *Ovoides* in vol. I B, p. 371 bis, are not properly described according to the rules of taxonomy.

Of the " *Stemonoporus* ronds " she could study 3 species : *S. affinis*, *S. lanceolatus* and *S. oblongifolius*. They are characterised by globose fruit which at germination crack irregulary, a thin pericarp, encircling cotyledons and a typical anatomy of the radicle. As Heim created for *S. oblongifolius* the genus *Vesquella*, the correct name for the subgenus should be *Vesquella* Heim.

Of the " *Stemonoporus* ovoïdes " she could study *Stemonoporus canaliculatus* and *S. reticulatus*. They are characterized by the thick-skinned, ovoid, pointed fruit, 6-lobed, at germination dehiscing by valves, and different anatomy of the radicle. As *S. reticulatus* is the base of *Kunckelia* Heim, the correct name of this subgenus is *Kunckelia* Heim.

In general I agree, that there are apparently two kinds of fruit, characterised by their dehiscence during germination, probably correlated with the thickness of the pericarp and the shape of the fruit. At this stage I am not inclined to create for these subgenera, as most of the *mature* fruit of *Stemonoporus* species are still unknown.

My own findings are, that there are moreover other fruit groups, characterised by simple plan-convex cotyledons and others by folded, encircling, much lobed and dissected, large cotyledons.

Of the conical, pointed, thick-skinned fruit, dehiscent by valves I know only *S. kanneliyensis* and *S. reticulatus*. Maury mentions also *S. canaliculatus*, which is apparently a misidentification for *S. kanneliyensis* as true *S. canaliculatus* has thin-skinned, globose fruit, cracking irregularly during germination. In *S. kanneliyensis* the dehiscence is between each pair of ribs, in *S. reticulatus* along the grooves.

The species with round, thin-skinned fruit form the greater part of the species. From the few cases available it seems that the originally ribbed and grooved fruit, becomes smooth at maturity. Furthermore there are thin-skinned and less thin-skinned fruit in different species.

Maury could study only 5 species, and I have not seen many mature fruit of all species. I prefer to postpone sub-division according to fruit (which then should be called series, as there are already two subgenera).

The remarkable fleshy cup with laciniate margin at the inner base of the perianth, is not mentioned by Ashton. It was the base of Heim's genus *Vesquella*. As Brandis said : " these are of utmost importance and should be studied in other species ".

The cotyledons are either equal or unequal ; albumen was found in a very young stage. They are usually very fleshy, folded and lobed, an exception is *S. angustisepalum*.

ECOLOGY

The reason, why most species are so rare, is that the fruit setting is often poor to very poor. Moreover the seedlings are extremely sensitive to drought and a week of no rain will cause death, as I could observe with cultivated specimens. Hence they are restricted to extremely wet parts, even on exposed rocks they grow only when these are wet. They very easily detach and drop immature. Maturing takes a long time and augments the hazards. Fruit are often attacked (galls).

They usually grow in small populations, which expand only slowly because of their poor fruiting abilities and sensitiveness to drying out. As far as I could see there is no connection with the type or depth of soil as imagined by Ashton. No animal eats the fruit.

TAXONOMY

There is no doubt that *Stemonoporus* belongs in *Vateriæ*. It is distinguished mainly by the peculiar anthers, although these resemble those of *Vatica*. There is never a real connectival appendage. Two groups of fruit can be distinguished, one has spreading, not hardened sepals under the fruit, the other has the sepals hardened and enlarged and pointing downward, like in part of *Vatica*. Epigeal and hypogeal seed development both occur ; but in all cases the lengthening of the hypocotyledon, lifts the cotyledons far above the ground.

If the system of combining all smaller genera in one large one as in *Shorea* and *Hopea* is advocated with their subgenera, it would be for the sake of consistency also advisable to combine all *Vateriæ* into *Vatica*, as was done by A. de Candolle.

Key to the species

1. Stamens 5. Ovary 2-(rarely 3-) celled.
  2. Lateral nerves very obscure on the lower leaf surface .... 24. *S. elegans*
  2′. Lateral nerves very conspicuous, prominent on the lower leaf surface.
    3. Leaves elliptic, 15-25 × 5-9 cm, strongly concave and pendulous . . 26. *S. scaphifolius*
    3′. Leaves elliptic, 5-15(-17) × 3-8 cm ; acumen 4-10 mm long ; lateral nerves 8-11 pairs. Pedicel thickish, 2-3 mm long. Sepals narrowly lanceolate .... 25. *S. angustisepalum*
    3″. Leaves ovate to oblong-ovate, 3-11 × 1-5.5 cm ; acumen 1-3 cm long. Lateral nerves 6-7 pairs. Pedicel filiform, 10 mm long. Sepals narrowly ovate-lanceolate .... 23. *S. cordifolius*
1′. Stamens 15 (rarely 10-13). Ovary 3-celled.
  4. Leaves triplinerved or sub-triplinerved.
    5. Stipules very long, slender, persistent. Branchlets thick, apically with long, rufous hairs .... 22. *S. moonii*
    5′. Stipules minute, caducous. Branchlets slender or rather slender with fugaceous, microscopical indumentum .... 1. *S. lancifolius*

4′. Leaves penninerved.

6. Distinct marginal nerve present. Leaves bullate above (cf. also *S. canaliculatus*).

7. Leaves 35-41 × 14.5-17 cm. Lateral nerves 20-26 pairs.......... 2. *S. marginalis*

7′. Leaves 20-35 × 7-12 cm. Lateral nerves 16-18 pairs................ 3. *S. bullatus*

6′. Lateral nerves (at least in the lower part of the lamina) not connected or not all connected into a conspicuous marginal vein.

8. Midrib impressed on the upper leaf surface.

9. Fruit ovoid-acute, or conical-acute, large, thick-skinned, dehiscent by valves.

10. Leaves subovate-elliptic, rarely elliptic, 11-23 × 5-8 cm; lateral nerves 10-18 pairs. Secondary nerves on lower leaf surface conspicous, scalariform. Fruit conical, up to 4.5 cm high............ 4. *S. kanneliyensis*

10′. Leaves elliptic, more rarely subovate-elliptic, 6-15 × 3-5 cm; lateral nerves 10-11 pairs. No secondary nerves on the lower leaf surface (not differentiated from the reticulation). Fruit ovoid, acute, 3.5 cm high.. 11. *S. reticulatus*

9′. Fruit globose or subglobose, obtuse, thin or rather thin-skinned, dehiscent by irregular cracks.

11. Leaves obtuse, sometimes slightly emarginate............... 5. *S. revolutus*

11′. Leaves acuminate.

12. Leaves caudate-acuminate with slender, 1-3 cm long acumen. Small trees, up to 4 m tall................................ 6. *S. gracilis*

12′. Leaves broadly, abruptly acuminate, acumen 5-20 mm long. Trees up to 15 m tall.

13. Leaves rigidly coriaceous, ovate to ovate-oblong, the basal lateral nerves often proximate. Pedicel fleshy, 3-6 mm long. Tree up to 70 cm diam................................ 7. *S. gardneri*

13′. Leaves thinly coriaceous, elliptic-lanceolate, basal lateral nerves aequidistant. Flowers sessile. Tree bole up to 10 cm diam. 8. *S. canaliculatus*

8′ Midrib on the upper leaf surface prominulous or prominulous in a groove.

14. Secondary nerves (intercostals) invisible on the lower leaf surface.

15. Lateral nerves 4-6 pairs.................................. 9. *S. nitidus*

15′. Lateral nerves 12-16 pairs............................ 10. *S. lævifolius*

14′. Secondary nerves (intercostals) conspicuous on the lower leaf surface.

16. Inflorescences a large, broad, up to 15 cm long, many-flowered panicle.. 15. *S. wightii*

16′. Inflorescences very few flowered, short (up to 5 cm long), pseudoracemes, or flowers sessile.

17. Leaves obtuse (very rarely very shortly apiculate) or emarginate.

18. Leaves 22-35 × 10-15 cm......................... 16. *S. gilimalensis*

18′. Leaves up to 14 × 5 cm.

19. Extremely rigid leaves. Lateral nerves impressed on the upper leaf surface.................................. 12. *S. rigidus*

19′. Leaves rigidly coriaceous. Lateral nerves prominulous on the upper leaf surface............................ 13. *S. oblongifolius*

17′. Leaves broadly and shortly to long and slender acuminate.

20. Leaves chartaceous. Acumen very slender, with parallel margins, up to 2 cm long. Petiole slender, (2-)7.5 cm long. 14. *S. petiolaris*

20′. Leaves sub-coriaceous to stiffly coriaceous. Acumen broad, short (except in *S. lanceolatus*, where it may be up to 2.5 cm long, but then the petiole thick and only up to 2.5 cm long).

21. Flowers sessile.............................. 17. *S. scalarinervis*

21′. Flowers pedicellate.

22. Inflorescence a raceme, 1-5 cm long.
  23. Raceme peduncles very slender. Leaves with slender acumen....... 21. *S. acuminatus*
  23′. Raceme peduncles thickish. Acumen short, very broad........... 19. *S. latisepalum*
22′. Flowers glomerulate, 1-2 together.
  24. Leaves sub-coriaceous, lanceolate to narrowly elliptic. Sepals lanceolate-linear .... 18. *S. lanceolatus*
  24′. Leaves stiffly coriaceous, elliptic to subovate-elliptic. Sepals narrowly oblong to subovate-oblong.. 20. *S. affinis*

Subgenus Stemonoporus

— *Eustemonoporus* Heim, Recherches Diptér. : 89 (1892).

Stamens 15 (rarely 10-13). Ovary 3-celled.

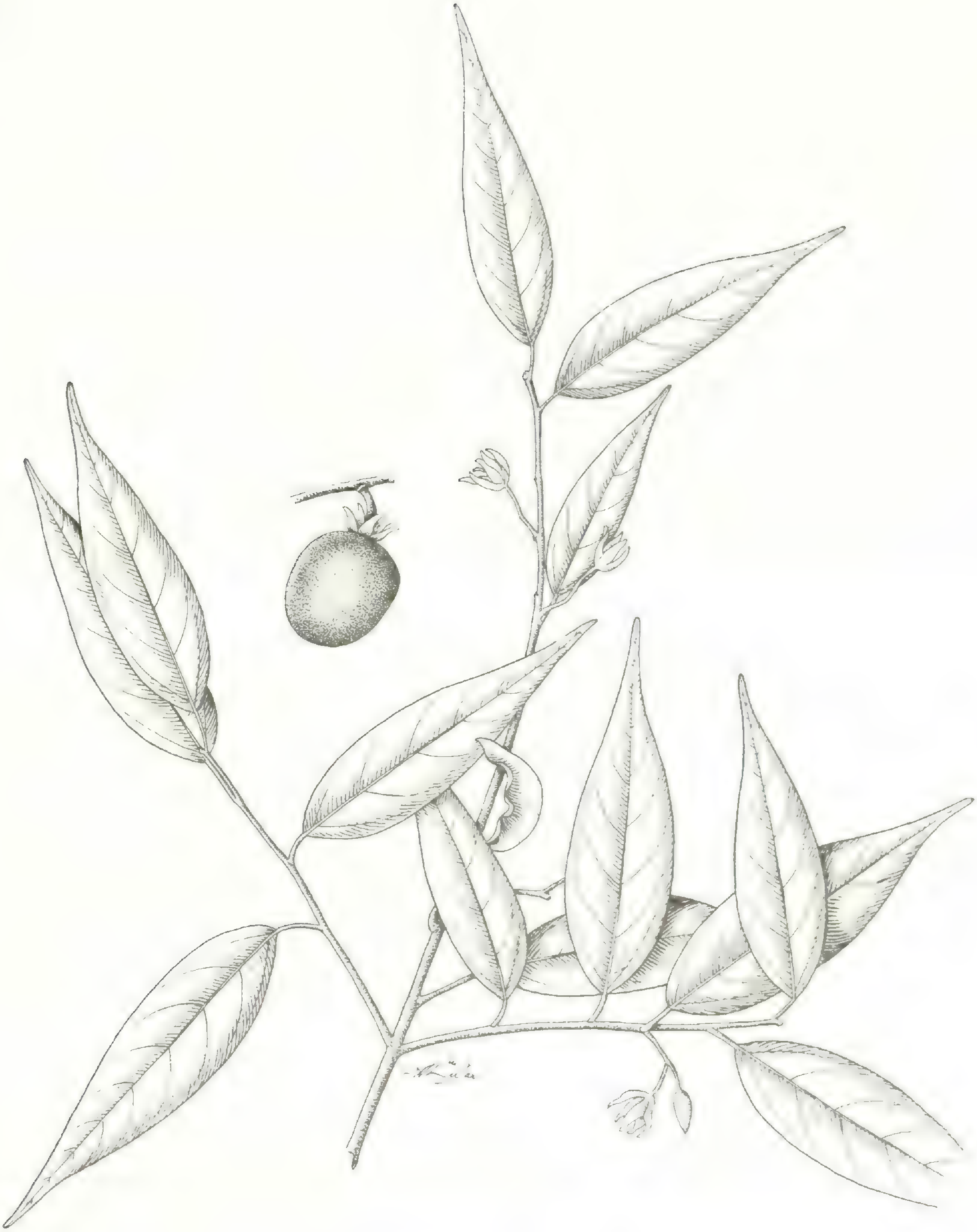
1. **Stemonoporus lancifolius** (Thw.) Ashton. — Pl. 1.

Blumea 20 (2) : 365 (1972) ; *in* Dassanayake (editor), Revised Handb. Fl. Ceylon 1 (2) : 191 (1977), *p.p.* (*excl. Ashton 2003 & Balakrishnan 343, quoad S. gracilis*) ; Kostermans, *in* Liber gratulat. de Wit : 216, Wageningen (1980).

— *Monoporandra lancifolia* Thw., Enum. Pl. Ceyl. : 39 (1858) ; A. DC., Prodr. 16 (2) : 637 (1868) : Trimen, Handb. Fl. Ceylon 1 : 137 (1893) ; Ashton, *l.c.*
— *Vateria lancifolia* (Thw.) Thw., Enum., *l.c.* : 404 (1864) ; A. DC., *l.c.* : 637 : Trimen, *l.c.* ; Ashton, *l.c.*
— *Vateria nitida* var. *lancifolia* (Thw.) Dyer, *in* Hooker f., Fl. Brit. Ind. 1 : 316 (1874) ; Trimen, Syst. Catal. : 10 (1885) ; Handb., *l.c.*
— *Stemonoporus nitidus* var. *lancifolius* (Thw.) Trimen, Handb., *l.c.* : 136 (*auctor sphalm.* : Dyer) ; Ashton, *l.c.*
— *Stemonoporus nitidus* subsp. *lancifolius* (Thw.) Ashton, *l.c.* : 139 (*sphalm.* for variety).
— *Vateria lanceæfolia* (Thw.) A. DC., Prodr. 16 (2) : 625 (1864), *sphalm.* (= *Vateria lancifolia* Thw.).
— *Monoporandra lanceæfolia* (Thw.) A. DC., Prodr., *l.c.* : 625 (1864), *sphalm.* (= *Monoporandra lancifolia* (Thw.).
— *Stemonoporus nervosus* Thw. ex Trimen, J. of Bot. 23 : 206 (1885) ; Syst. Cat. : 10 (1885) : Handb., *l.c.* : 136 ; Brandis, J. Linn. Soc. 31 : 142 (1895) ; Ashton, *ll.cc.*, as a synon. of *S. lancifolius.*
— *Vateria nervosa* Thw. ex Trimen, J. of Bot., *l.c.* ; Typus : *C.P. 3885*, Hewesse, ster., 1865 (PDA) : quoted erroneously as *3815* by Trimen in 1885.

Typus : *C.P. 3412*, Pasdun Korale, Hellesee, fl., Apr. 1855 (PDA, 2 sheets).

Probably small tree, glabrous in all its parts (except anthers). Branchlets and thin, smooth, glossy, terminal bud small, glossy. Leaves sub-coriaceous, glossy and obscurely reticulate on both surfaces, lanceolate, 5-13 × 1-4 cm, long-acuminate (acumen obtuse, 5-20 mm long), base obtuse, very rarely acutish ; above midrib thin, prominulous, below slender, slightly prominent, laterals distinct below, 3-6 pairs, prominulous, thin, erect-patent, near the margin abruptly almost erectly ascendent, the lowest pair arcuate, more ascendent (triplinerved), secondary nerves thin, parallel, horizontal, numerous. Petiole thin, 5-13 mm long, not geniculate.



Pl. 1. — **Stemonoporus lancifolius** (Thw.) Ashton.

Inflorescences axillary with one flower, rarely with 2. Peduncle very thin, up to 10 mm long. Pedicel very thin, up to 15 mm long. Sepals ca. 4 mm long (after anthesis 10 mm), narrowly ovate-oblong, acute, concave, glossy. Petals oblong, acutish, 7 mm long. Stamens 15. Anthers microscopically pubescent. The large valve more than twice the small one, acute, its margins hardly recurved (not " end porus ").

Fruit (according to Dyer) ovoid, 25 × 19 mm, pale brown, minutely mottled. Sepals long, pointing downward (according to plate in PDA).

Distribution : Only known from the type locality, lowland evergreen forest in S.W. Ceylon.

Notes : Trimen erroneously quoted Thiselton-Dyer for *Stemonoporus nitidus* var. *lancifolius* ; actually Dyer made the variety under *Vateria nitida*. Ashton apparently did not check this and repeated the mistake.

Ashton moreover erroneously quoted it as a subspecies, which hence represents a new combination, although unintentionally made.

Ashton mixed two entirely different species. I have segregated part as *S. gracilis*, which even in sterile condition can easily be separated by the impressed midrib on the upper leaf surface and the non-triplinerved leaves.

In the type material at Peradeniya there is a package with a complete flower, which apparently Ashton did not examine, as he failed to note that the anthers are not so-called end-porus.

Only de Candolle commented on the irregular lateral nerves. The triplinervy, mentioned by Trimen in *Vateria nervosa* in 1885, was completely overlooked by others, although it is quite distinct, the subbasal nerves being also different in shape from the other ones.

Dyer described a fruit : I have seen none. I have copied his description. The plate in PDA shows this fruit with reflexed sepals.

The species was originally included in *Monoporandra* ; Dyer moved it to *Vateria* because of the 15 stamens.

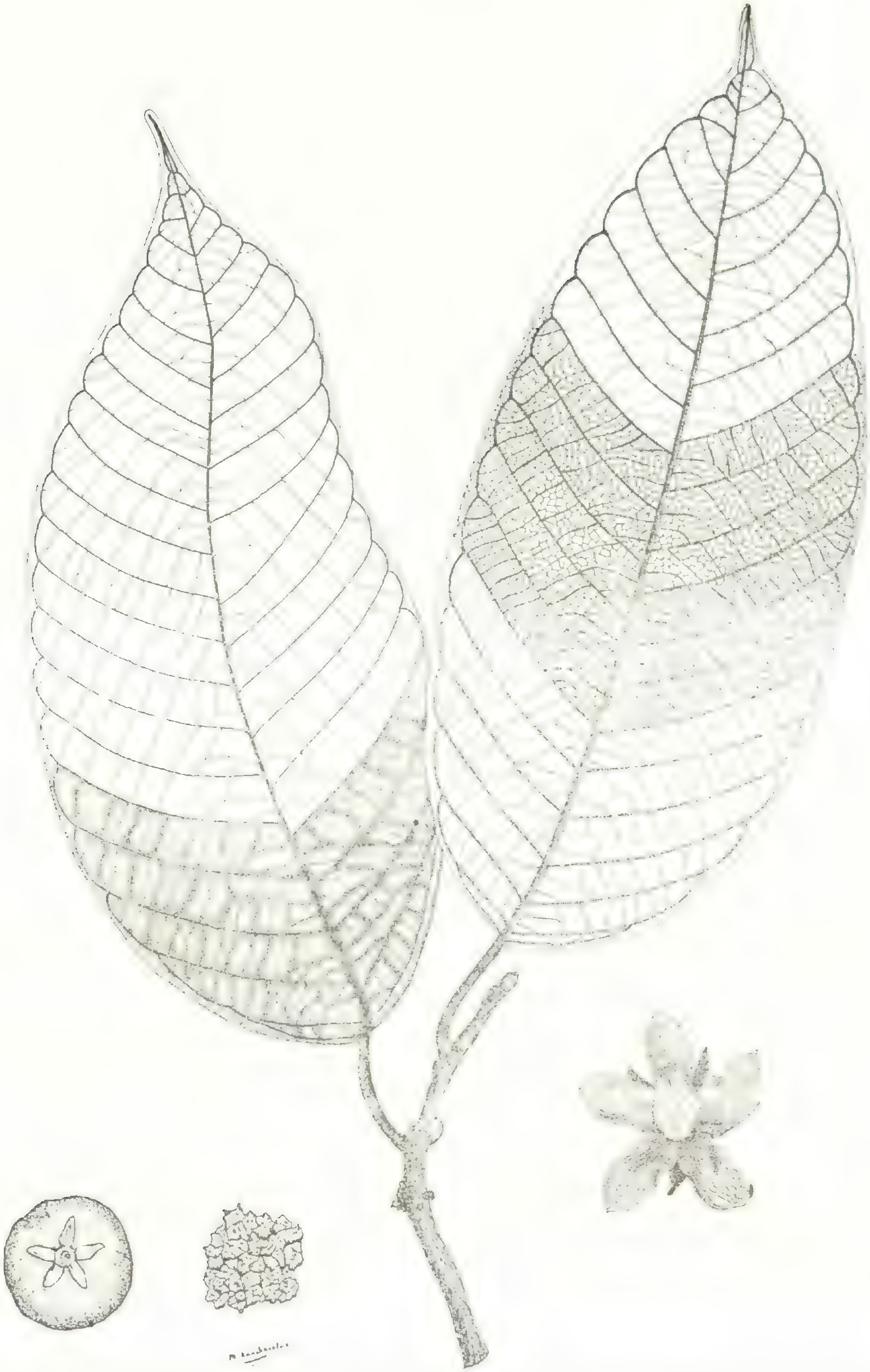
Material studied : *C.P. 3412*, S.W. Ceylon, wet, evergreen lowland forest, fl., Apr. 1855 (PDA, 2 scheets) ; *C.P. 3885*, Hewesse, ster., Sept. 1865 (PDA).

2. **Stemonoporus marginalis** Kostermans, *sp. nov.*

— *Stemonoporus canaliculatis* Auct., *non* Thw., Ashton, *in* Dassanayake (editor), Revised Handb. Fl. Ceylon 1 (2) : 189 (1977), *p.p., quoad spec. Ashton 2073.*

Arbor ramulis crassis angulatis dense minutissime puberulis, foliis coriaceis, magnis, oblongis, breve abrupte acuminatis, basi rotundatis, supra nitidis, nervo mediano costisque tenuibus prominulis in sulcis, reticulo obscure, subtus opacis sparse minutissime adpresse puberulis, nervo mediano crasso valde prominenti, nervis lateralibus prominentibus, numerosis, patentibus, sub-arcuatis ad marginem in venis marginalibus conspicuis conjunctis, nervis secundariis sub-parallelis prominulis, reticulo sat obscure, petiolis crassis, longis, puberulis, fructibus immaturis subglobosis, sat rugosis, sepalibus persistentibus, crassis, carinatis, ovato-oblongis acutis, puberulis, suberectis.

Typus : *Ashton 2073* (L).



Pl. 2. — **Stemonoporus bullatus** Kostermans : fruit from below, texture of fruit and flower. (*Balasubramaniam 2147*, G).

Spindly tree of 10 m and 3 cm dbh., coppicing at base and flopping over. Branchlets thick, angular, densely, very minutely brown puberulous ; terminal bud small. Leaves coriaceous, oblong, 35-41 × 14.5-17 cm, shortly (up to 1 cm), abruptly acuminate, base rounded ; above glabrous, glossy, the midrib and the thin lateral nerves prominulous in a shallow groove, reticulation obscure ; below dull, midrib stout, strongly prominent, lateral nerves 20-25 pairs, patent, slightly curved, prominent, almost at the margin connected into a conspicuous marginal nerve, in between shorter lateral nerves, ca. 1/3 the length of the lateral nerves ; secondary nerves sub-parallel, slender, prominulous, reticulation dense, rather obscure. Petioles stout, densely puberulous, 5-7 cm long, the upper half often somewhat thicker than the lower half, not geniculate.

Fruit (detached) immature, subglobose, brown, scurvy ; sepals thickish, carinate, ovate-oblong, acute, up to 7 mm long, clasping the base of the fruit (sub-erect).

Distribution : Only known from the type locality.

Notes : Ashton included this in *S. canaliculatus*, which has, however, entirely different leaves which are much smaller with much less lateral nerves, an impressed midrib on the upper surface and a different pattern of lateral nerves and reticulation. The single fruit in the specimen, which was available, was detached. Ashton on his label remarked that the tree was sporadically flowering and fruiting.

Material studied : *Ashton 2073*, S.W. Ceylon, Nellowe — Pelawatte new road, gregarious on low broad ridge in mixed Dipterocarp forest, 120 m, April, young fr. (K, L, PDA, US).

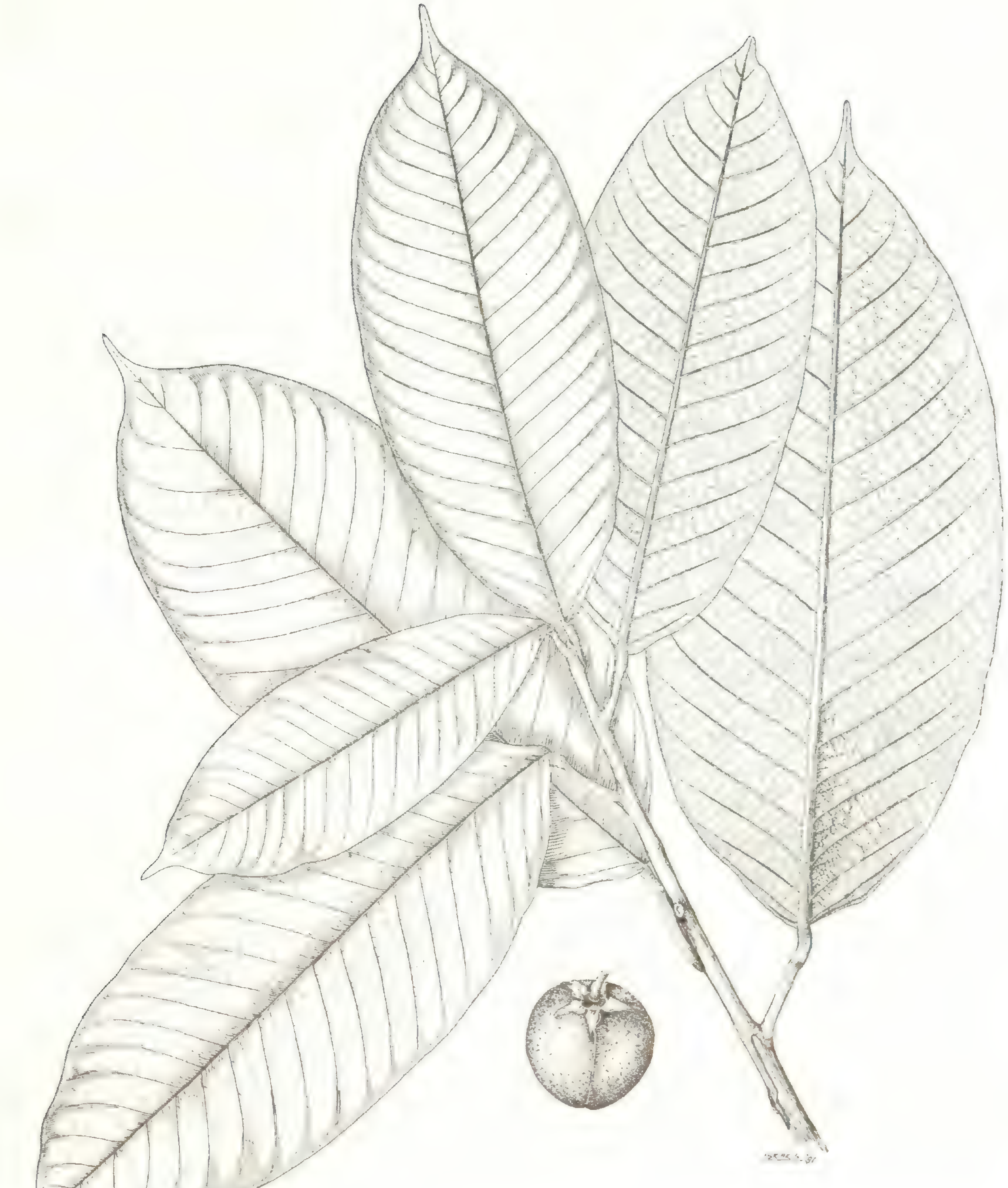
3. **Stemonoporus bullatus** Kostermans. — Pl. 2, 3.

In Liber gratulat. de Wit : 209, *fig. 1* (1980).
— *Stemonoporus canaliculatus* Auct. (*non* Thw.), Ashton, *in* Dassanayake (editor), Revised Handb. Fl. Ceylon 1 (2) : 189 (1977), *p.p., quoad Ashton 2046* and *Meijer 545*.

Typus : *Balasubramaniam 2147* (G).

Small tree, up to 3.5 m high, bole 3-4 cm in diam. Bark smooth, grey. Apical part of branchlets, petioles of young leaves, small terminal bud with fugaceous minute indumentum, the same on inflorescence and outside of calyx, but here permanent. Leaves coriaceous, elliptic to subovate-elliptic, 20-35 × 7-12 cm, with abrupt slender, obtuse, 1-2 cm long acumen, base rounded ; above glossy, bullate, midrib narrow, strongly impressed, lateral ribs and secondary nerves impressed ; below glossy, paler, midrib strongly prominent, the 16-18 pairs of erect-patent lateral nerves prominent, at the margin arcuately connected into a conspicuous marginal vein ; accessory lateral nerves horizontal, much shorter, straight ; secondary nerves scalariform, perpendicular to the lateral nerves, starting where the accessory, horizontal veins stop ; other reticulation of the same pattern, obscure, margin slightly incurved. Petiole 2-5 cm long.

Inflorescences glomerulate, axillary and extra-axillary, with one or few flowers ; pedicel thick, 1-2 mm long, obconical, light red (fresh), at the base with tiny bracts, broader than long. Sepals lanceolate-oblong, acute, 5 mm long, light red (fresh). Petals oblong, obtuse,



Pl. 3. — **Stemonoporus bullatus** Kostermans.

ca. 8 mm long, 4 mm diam., glabrous, white. Anthers 15, narrowly lanceolate, up to 5 mm long, tubular orifice 1-2 mm long, obscuring the style. Flowers erect and facing sideways. Fruit globose, up to 3.5 cm diam., slightly depressed, grey, roughish, thin-skinned. The persistent sepals not hardened, flat, adpressed to the base of the fruit.

Distribution : S.W. Ceylon, wet, evergreen forest, Kanneliya forest near Hiniduma, also on Hinidumkande (Haycock), alt. 150-800 m.

Notes : By Ashton confused with *S. canaliculatus*. It has much larger leaves, with considerably more lateral nerves (16-18 pairs versus at most 11 pairs), a strongly bullate upper surface and narrower sepals, adpressed to the ripe fruit. The pale grey colour of the mature fruit is uncommon in *Stemonoporus* and so is the light red colour of pedicel and sepals. The cotyledons are pale green, strongly folded ; after germination they are free from the pericarp, lifted above the ground by the lengthening hypocotyl, becoming horizontal, larger, wrinkled and darker green. The tree is often flopped over, because of its thin bole, quite different from the erect boles of *S. canaliculatus*.

Material studied : S.W. Ceylon : *Balasubramaniam 2147*, Hiniduma Distr., Kanneliya forest, ca. 150 m, Jan., fl. (G, L) ; *Balasubramaniam s.n.*, old logging road, opposite bungalow, along river, ster. (G, L) ; *Kostermans 27642*, *ibid.*, May, fl. (AARH, G, L) ; *Meijer 545*, *ibid.*, sapling of one m (PDA, US) ; *Kostermans 27654*, along main forest road, near main entrance, steep river slope, May, fl., fr. (AARH, G, L) ; *Ashton 2046*, steep hillside, ster. (PDA) ; *Bernardi 15477*, near Hiniduma, Mt. Kalubovitiangala, 888 m, on Dewalagama Rd., fl. (G, PDA).

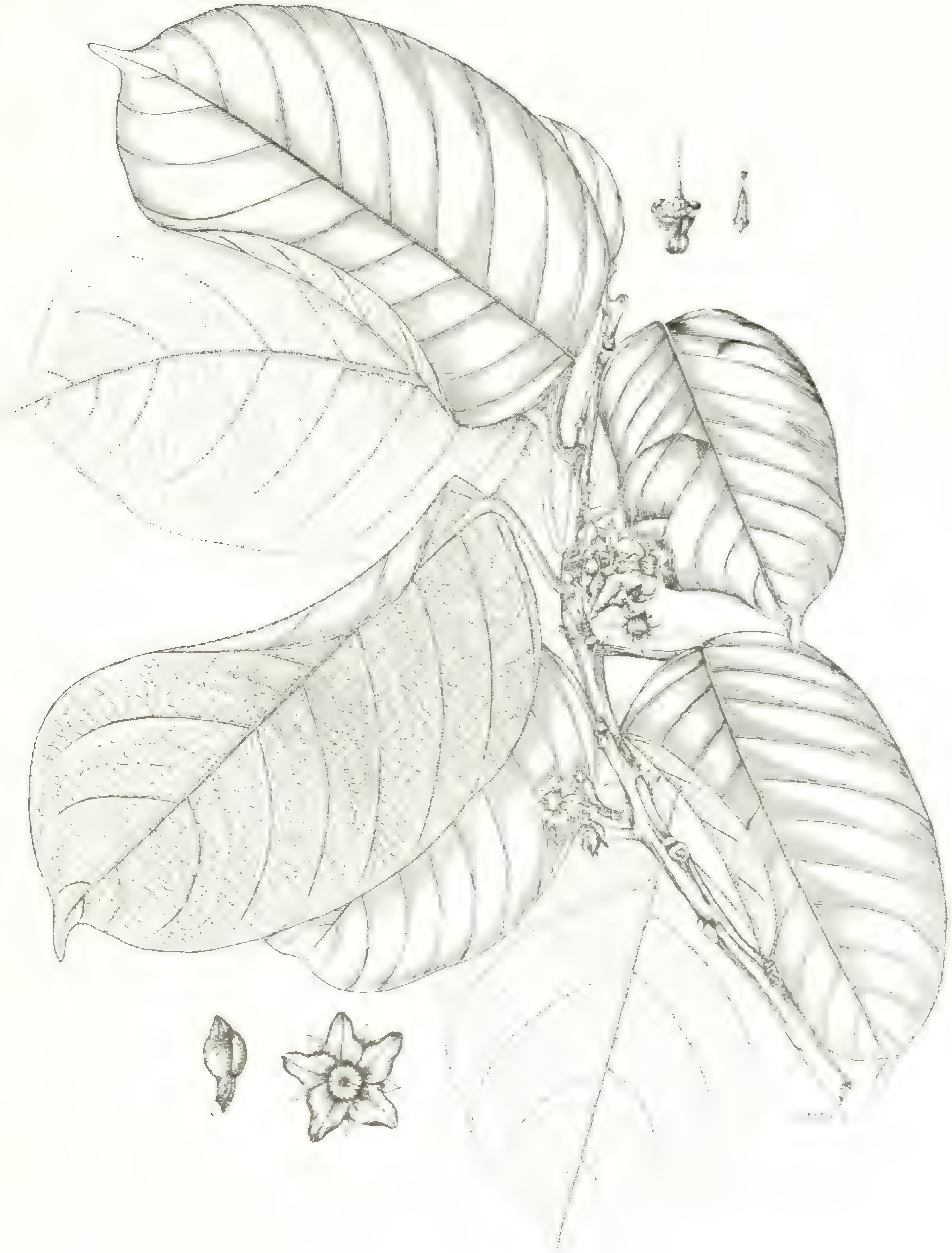
4. **Stemonoporus kanneliyensis** Kostermans. — Pl. 4.

In Liber Gratulat. de Wit : 213, *fig. 2, 3* (1980).
— *Stemonoporus reticulatus* Auct. (*non* Thw.) Ashton, *in* Dassanayake (editor), Revised Handb. Fl. Ceylon 1 (2) : 192 (1977), except : *C.P. 3414* and *Ashton 2073*.

Typus : *Kostermans 24995* (L).

Tree, up to 15 m tall and up to 35 cm dbh., flowering when only 4 m tall and 10 cm dbh. ; bole up to 8 m long. Bark smooth, hard, grey, very superficially wavily, narrowly fissured, hoop-ringed, 1 mm thick. Live bark light brown, 4 mm thick. Wood white, rather hard. Terminal bud small, when developing forming a long bare shoot with the leaves apically, both obscurely densely very minutely puberulous, soon glabrous. Leaves glabrous, rigidly coriaceous, elliptic to subovate-elliptic, 11-23 × 5-8 cm, abruptly acuminate, acumen very slender, sharp, 1-2.5 cm long, base rounded or almost so ; above (adult leaves) smooth, the midrib shallowly impressed ; below glossy, paler, midrib strongly prominent, the 10-18 pairs of lateral rather patent lateral nerves slender, prominent, near the margin arcuate, in between (especially in the lower half of the lamina) conspicuous, almost horizontal, shorter intermediate lateral nerves ; secondary nerves thin prominulous, towards the margin scalariformous, obliquely to the lateral nerves ; reticulation lax. Petioles 3-7 mm long, often geniculate.

Racemes 3-7 cm long, or flower solitary, extra-axillary, often on old branches, few-flowered, densely, very minutely puberulous. Pedicels thickish, 3-4 mm long. Sepals 5,



Pl. 4. — **Stemonoporus kanneliyensis** Kostermans.

sometimes 6, lanceolate, acute, stiff, patent, 1 cm long, yellowish green inside, brown outside (fresh). Petals ovate, acute, patent, fleshy, yellow, somewhat longer than the sepals. Anthers 15, adpressed against the silvery puberulous, pyramidal, ribbed ovary, shorter than the style, lanceolate, acute, the 10 outer ones longer than the inner 5, which are opposite the 5 outer ones ; filaments very short.

Fruit conical, acute, thick-skinned, roughish rusty brown, up to 4.5 cm high, and 4 cm diam. at the rounded base, distinctly, broadly 6-ribbed ; the hardened, up to 1 cm long sepals pointing downward. At germination the pericarp splits into 3 valves (each valve 2-ribbed). The cotyledons remain in the fruit, when the seedling has already 4 normal (but smaller) leaves and the fruit is above the ground, lifted by the lengthening hypocotyledon.

Ashton 2073, which I was unable to place formerly, is here described as *S. marginalis*.

Material studied : S.W. Ceylon : *Kostermans 24995*, Galle Prov., Hiniduma Distr., Kanneliya forest, 150 m, wet, evergreen, June, fl. (K, L, PDA, US) ; *Cramer 3071*, same tree (PDA, US) ; *Jayasuriya & Kostermans 2352*, same tree near Bungalow on river, July, fl. (PDA, US) ; *Kostermans 27653*, along main forest road, sapling (AARH, G) ; *Kostermans 27650, 27651, 27655, ibid.*, May, fl. (AARH, G, L) ; *Balasubramaniam 179*, along river near Bungalow, ster. (PDA) ; *Meijer 510 & 990, ibid.*, ster. (PDA, US) ; *Ashton 2048, 2092, ibid.*, ster. (PDA).

5. **Stemonoporus revolutus** Trimen ex Hooker f. — Pl. 5.

In Trimen & Hooker f., Handb. Fl. Ceylon 5 : 384 (1900) ; Livera, *in* Ann. Roy. Bot. Gard. Peradeniya 9 : 98 (1924) ; Lewis, Veget. Prod. Ceylon : 48 (1934) ; Ashton, *in* Dassanayake (editor), Revised Handb. Fl. Ceylon 1 (2) : 193 (1977) ; Kostermans, *in* Liber gratulat. de Wit : 217 (1980).

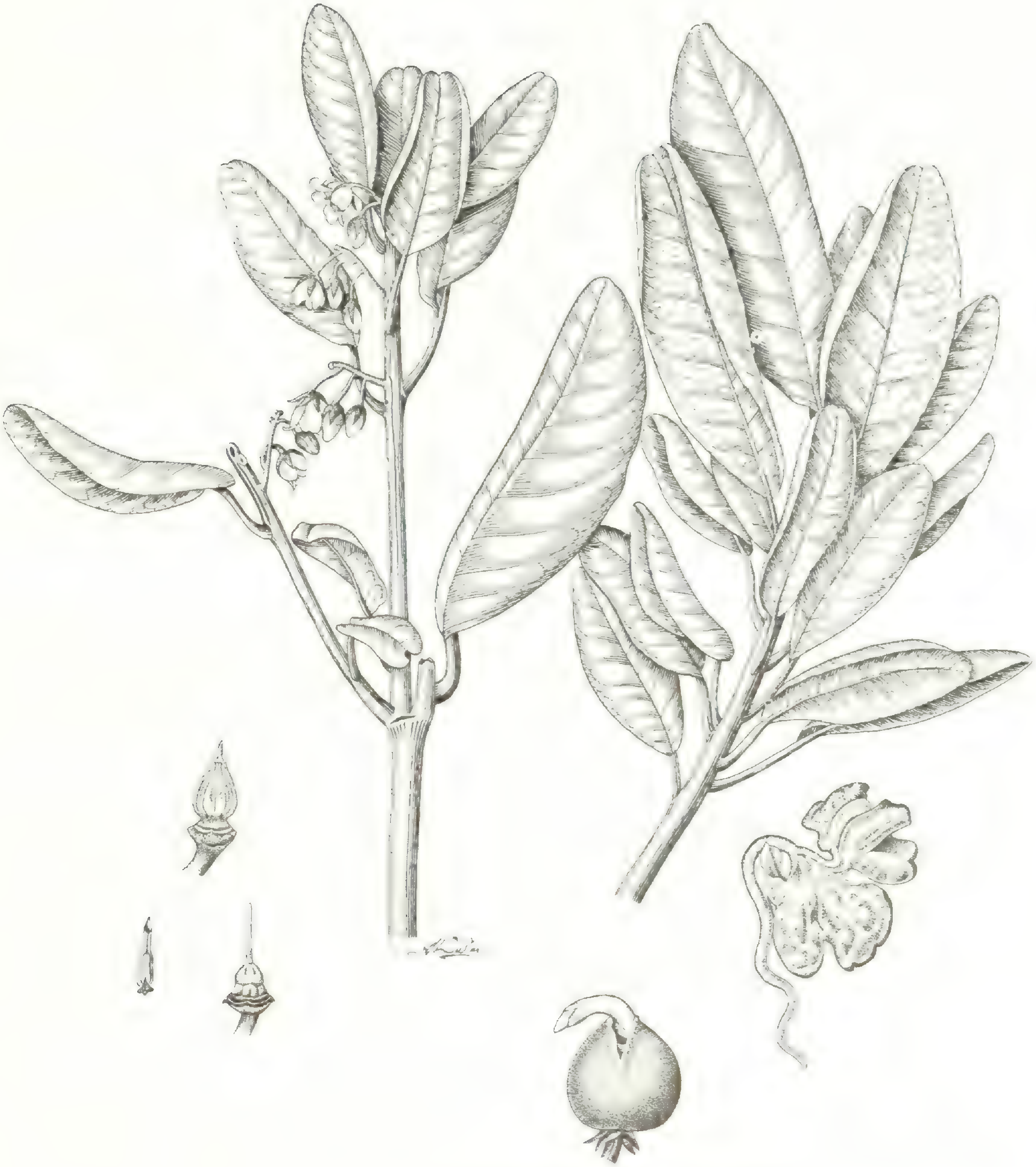
Typus : *Lewis s.n.*, Jan. 1893, over-looking Kukul Korale, ridge 3000 ft., ster. (K).

Treelet, 4-5 m tall. Branchlets stout, angular, apical part glabrous or almost so. Terminal bud small. Leaves glabrous, stiffly coriaceous, elliptic to oblong, 3-11 × 1.5-5 cm, margin revolute, apex rounded, rarely slightly emarginate, base rounded, very rarely shortly subcuneate, above glossy, midrib thin, impressed, lateral nerves very thin, prominulous in a depression ; below paler, midrib strongly prominent, the 7-14 pairs of rather patent to erect-patent slender lateral nerves prominent, near the margin strongly arcuate over a short distance, reticulation dense, obscure, the secondary nerves hardly or not differentiated from the reticulation. Petioles stout, 5-15 mm long, straight.

Inflorescences racemiform, axillary, slightly, sparsely minutely puberulous, main peduncle 1-3 cm long, bearing the apically aggregate 1-5 flowers. Pedicels rather slender, up to 6 mm long. Sepals thin, oblong, acute, sparsely puberulous to glabrous, up to 6 mm, acute. Petals yellow, spathulate to ovate-oblong, obtuse, up to 6 mm long. Stamens 15.

Fruit globose, 3 cm diam., scabrous, brown, rather thin-skinned, sepals not enlarged, patent-recurved (angle of 45 degrees).

Distribution : Only known from one ridge overlooking Sinharaja forest, rocky.



Pl. 5. — **Stemonoporus revolutus** Trimen ex Hooker f.

NOTES : As elucidated in my former paper the type specimen, as described by HOOKER, is sterile and hence HOOKER added a question mark to the genus. This type specimen, which is at Kew, where HOOKER described it and not in Peradeniya, is the specimen of LEWIS collected in the Kukul Korale, collected in Jan. 1893, an isotype is in Peradeniya. The flower bearing specimen was collected by LEWIS in Dec. 1893 on Walankande.

ASHTON overlooked the note on the type sheet of LEWIS which reads : tree 15 ft. and is hence no canopy tree as he pretends. He overlooked furthermore a note, that the fruit was depicted in the collection of colour plates in Peradeniya.

The leaves are not strongly revolute, but only slightly at the margin. ASHTON was misled by the badly dried sterile specimen of LEWIS.

ASHTON's remark, that the tree apparently flowers sporadically at all times, is not based on any fact ; he saw only one flowering herbarium specimen.

MATERIAL STUDIED : *Waas 1770*, S. of Sinharaja forest, entrance from Deniyaya, 1300 m, June, fl. (PDA) ; *Lewis s.n.*, Walankande (Panills), Dec. 1893, fl. (PDA) ; *Lewis s.n.*, steep rocky ridge, 100 m, overlooking Kukul Korale, Jan. 1893, ster. (PDA, K) ; *Livera s.n.*, Kiribatgala near Kahawatte, sapling (PDA), leaves up to 16 × 6 cm, not revolute ; petiole up to 2,5 cm.

6. **Stemonoporus gracilis** Kostermans, *sp. nov.* — Pl. 6.

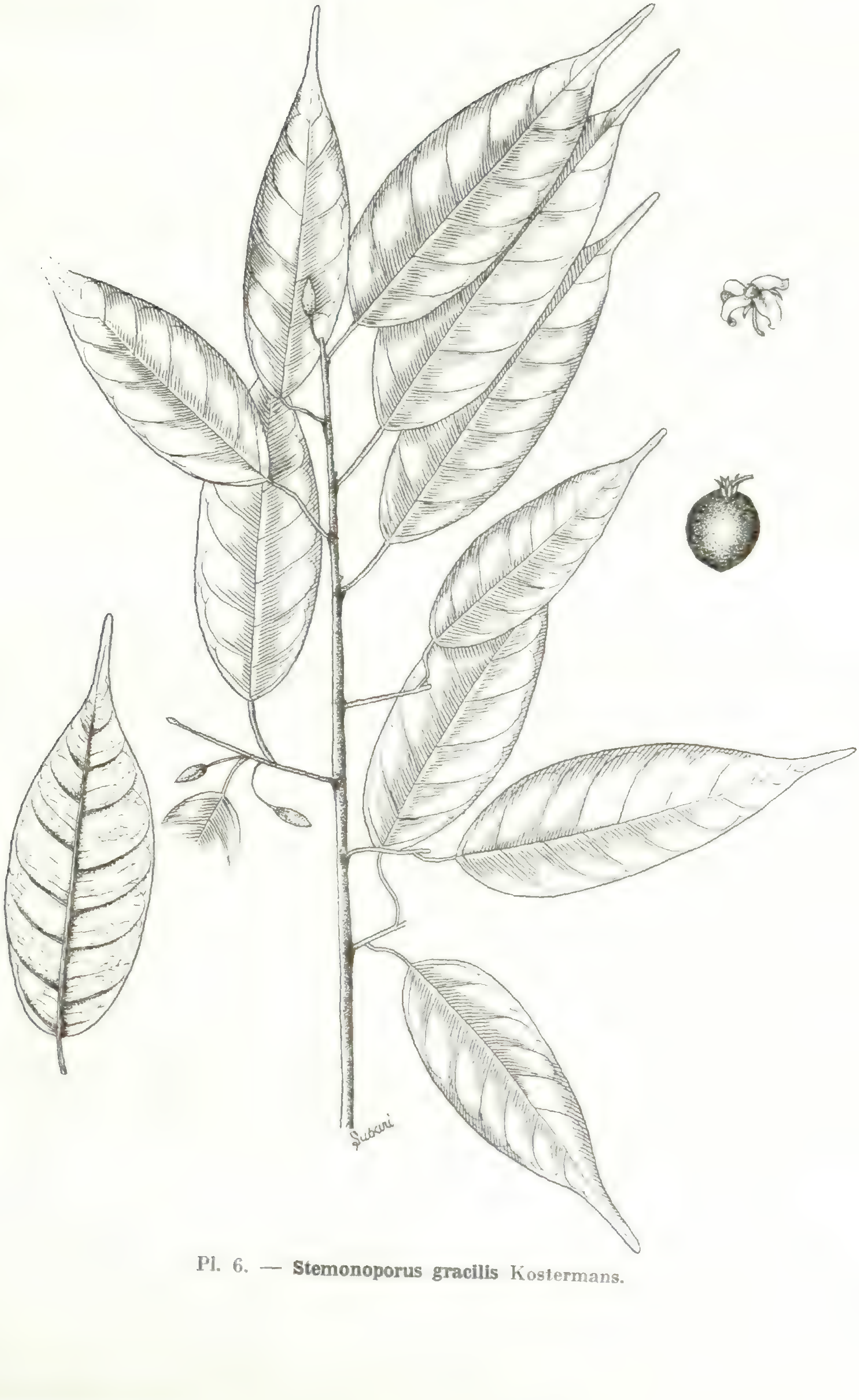
— *Stemonoporus lancifolius* Auct. (*non* ALSTON), ASHTON, *in* DASSANAYAKE (editor), Revised Handb. Fl. Ceylon 1 (2) : 191 (1977), *p.p., quoad Ashton 2003 & Balakrishnan 343.*

Arbor parva in omnibus partibus glabra, foliis chartaceis vel subcoriaceis subovato-oblongis caudato-acuminatis basi obtusis, supra nitidis lævibus, nervo mediano sulcato, subtus pallidioribus nitidis, nervo mediano prominenti, costis tenuibus prominulis sat patentibus versus marginem arcuatis, nervis cæteribus obscuris laxe reticulatis, petiolis tenuibus, longis, supra sulcatis, floribus solitariis, pedunculis tenuibus non ramificatis impositis, pedicellis gracilibus, longis, gemmis acutis, sepalis sat longis, anguste oblongis acutis, petalis ovato-oblongis acutis, flavis, staminibus 12-13, ovario glabro, stylo longo, stigmate punctato. fructibus subglobosis, sub-acutis, sepalis persistentibus reflexis vix induratis, longis.

TYPUS : *Ashton 2003* (G).

Tree, up to 4 m tall, glabrous in all its parts, stem up to 5 cm diam. Bark pale, smooth. Branches pendant. Branchlets slender, glabrous, terminal bud in rest-stage short, globose. Leaves chartaceous to sub-coriaceous, subovate-oblong, 7-15 × 2.5-5 cm, caudate-acuminate (acumen very slender, 1-3 cm long, obtuse), base rounded ; above glossy, smooth, midrib deeply channelled, sometimes lateral nerves faintly visible, below paler, glossy, midrib strongly prominent, lateral nerves thin, prominulous, rather patent, towards the margin arcuate, 10-12 pairs, in between much shorter lateral veins, other veins forming a lax, obscure reticulation. Petiole thin, 1-3 cm long, slit-like channeled above.

Flowers solitary on thin, up to 2 cm long unbranched axillary peduncle, often microscopically adpressed pseudo-scaly. Pedicel thin, up to 8 mm long. Sepals narrowly oblong, rather fleshy, up to 12 mm long ; petals yellow, ovate-oblong, acutish, slightly longer. Stamens 12-13 (two flowers dissected), narrowly triangular, acute, 5-6 mm long, ca. 1 mm wide at the base, 1-1.5 mm of the apical part a laterally slightly open tube. Ovary glabrous, sub-globose with long, slender style, slightly shorter than the stamens and inconspicuous stigma.



Pl. 6. — **Stemonoporus gracilis** Kostermans.

Fruit sub-globose, acutish, rather thin-skinned, 15 mm diam., outside divided into minute, polygonal fields. The persistent sepals not hardened, pointing downward. Fruit cracking irregularly at germination.

Distribution : Only known from an area along a tributary of the Kelani R., ca. 0.5 mile S. of Kitulgalle.

Note : The shape (not the size) of the acumen, and reticulation resembles strongly that of *S. elegans*, but our species differs by the larger leaves, the larger number of stamens, the much broader sepals and the larger fruit.

It is rather remote from *S. lancifolius*, with which it has been confused by Ashton and from which, in sterile condition, it can be readily distinguished by the pinnately veined leaves (triplinerved in *S. lancifolius*) and the channeled midrib on the upper surface (midrib prominulous in *S. lancifolius*). The number of stamens, however, brings it nearer to *S. lancifolius*, then to *S. elegans*.

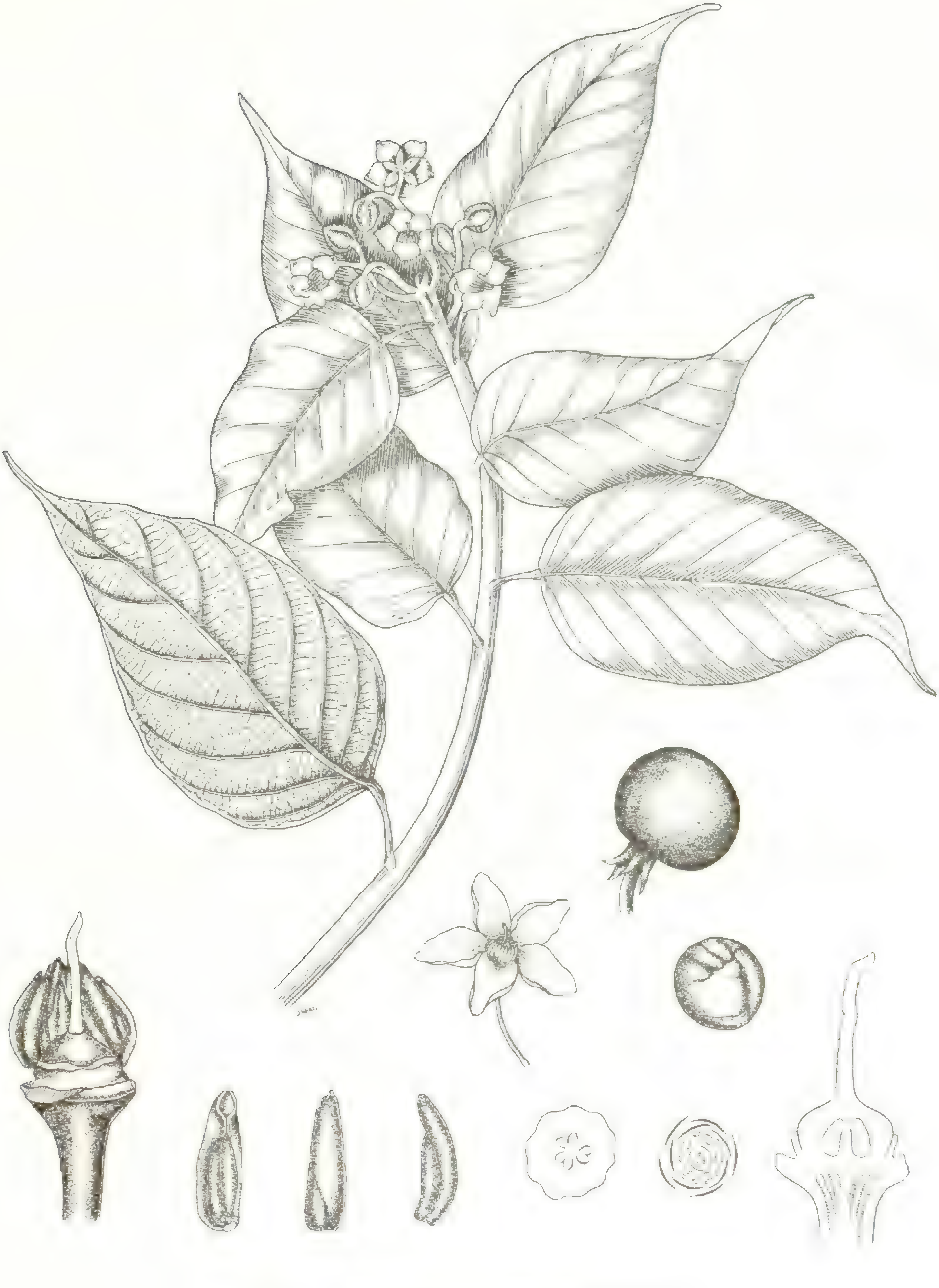
Material studied : *Bremer 940*, Kegalle Distr., shore and forest along tributary of Kelani R., 0.5 mile S. of Kitulgalle, ca. 80°24′ E, 6°59′ N, 70 m, wet, evergreen forest, March, fl., fr. (PDA, S, US) ; *Balakrishnan 343*, *ibid.*, Aug., fl. (PDA) ; *Ashton 2003*, *ibid.*, March, fl. (G, PDA, US) ; *Kostermans s.n.*, *ibid.*, March, fl., fr. (L).

7. **Stemonoporus gardneri** Thwaites. — Pl. 7.

In Hooker's Kew J. Bot. 6 : 69, *tab. 2 A* (1854) ; Enum. Pl. Zeyl. : 38 (1858) and 403 (1864), as a synon. of *Vateria gardneri* Benth. ; Beddome, Fl. sylv. : *tab. 99* (1870) ; Pierre, Fl. for. Cochinch. 17 : *tab. 258 H* (1892) ; Heim, Bull. Soc. Bot. France 39 : 153 (1892) ; Trimen, Handb. Fl. Ceylon 1 : 133 (1893) ; Alston, *in id.* 6 (Suppl.) : 26 (1931), *excl. Lewis s.n.*, Wallankande ; Brandis, J. Linn. Soc. 31 : 139 (1895) ; Ashton, *in* Dassanayake (editor), Revised Handb. Fl. Ceylon 1 (2) : 190 (1977), *excl. Lewis s.n.*, Wallankande ; Lewis, Trees & fl. Pl. W. & Sabaragamuwa Prov. : 36 (1902) ; Veget. Prod. Ceylon : 145 (1934), *quoad nomen tantum*.
— *Vateria gardneri* (Thw.) Benth. ex Thw., Enum., *l.c.* : 403 (1864) ; Dyer, *in* Hooker f., Pl. Brit. Ind. 1 : 314 (1874) ; Trimen, Syst. Catal. : 9 (1885) ; Handb., *l.c.*
— *Vatica gardneri* (Thw.) A. DC., Prodr. 16 (2) : 622 (1868) ; Dyer, *l.c.*

Lectotypus propositum : *Gardner s.n., C.P. 1920, p.p.*, Adam's Peak (PDA).

Tree, up to 20 m tall and 70 cm dbh. No buttresses. Bark smooth, grey, ca. 0.5-1 mm thick, hoop-ringed ; live bark 5 mm, white. Crown rather open (in Adam's Peak specimens). Branchlets thick, angled, often sulcate, glabrous to sparsely, microscopically puberulous with large protruding leaf scars. Terminal bud small. Stipules carinate, thick, acute, caducous, up to 5 mm long. Leaves glabrous, sub-coriaceous to stiffly, thickly coriaceous, oblong-ovate to ovate, 7-15 × 4-8 cm, rather abruptly acuminate (acumen short to long and rather slender, 5-20 mm), base rounded or truncate or obscurely sub-cordate ; above smooth (rarely obscurely densely reticulate), glossy, midrib slightly sunk in broad groove, lateral nerves very thin, slightly impressed ; below the stout midrib strongly prominent, the 5-13 pairs of lateral nerves erect-patent, prominent, near the margin strongly ascendently arcuate, not connected at the margin, the lower 2 or 3 pairs often proximate and more patent (pseudo-quintuplinerved) ; secondary nerves slender, prominulous, scalari-



Pl. 7. — **Stemonoporus gardneri** Thwaites.

formous, sometimes hardly distinguishable from the dense reticulation. Petiole 6-40 (-60) mm long, rather slender to thickish, geniculate or straight, apical part slightly swollen.

Inflorescences with fugaceous, very minute puberulence, rather numerous, attached slightly above the axils of the apical leaves, either racemiformous or forming few and very shortly (apically) branched panicles, each with one to 7 flowers, up to 8 cm long. Buds before anthesis ovoid, pointed. Pedicel thickish, curved, 3-6 mm long or slender, straight, 10-15 mm long. Sepals glabrous, greenish yellow to yellowish white (fresh), subovate-elliptic to broadly oblong, up to 8 × 5 mm, acutish, longitudinally veined. Petals pale lemon yellow, broadly ovate-elliptic, up to 6-8 mm long. Stamens 15, 3 mm long, densely grey puberulous. Style 5 mm long, included in the cone of stamens.

Fruit globose (initially mucronate), rather thick-skinned, fielded-roughish, brown, up to 3.5 cm in diam., the persistent sepals not enlarged, stiff, pointing more or less downward. " Embryo thick, fleshy, lobed " (BRANDIS). Pericarp cracking irregularly at germination: cotyledons large, fleshy, lobed and wrinkled, red.

DISTRIBUTION : S. and E. slopes of Adam's Peak, between 1500 and 1800 m altitude and in the higher areas of Sinharaja forest near Enselwatte.

NOTES : The leaves of the specimens enumerated here differ considerably in shape from pure ovate with few (5-7 pairs) of lateral nerves to ovate-oblong with up to 13 pairs of lateral nerves, and in consistency, those of the Adam's Peak being very stiffly, rigidly coriaceous, those from Sinharaja sub-coriaceous. Also the petioles differ considerably in length and thickness, those from Adam's Peak being thickish, 6-40 mm long, those from Enselwatte up to 6 cm long, slender. The flowers of all specimens seem to be the same, but the pedicels are either thickish and curved (Adam's Peak) and up to 4 mm long, those from Enselwatte straight, slender, up to 15 mm long. Although the above are rather striking differences, I am not in the position with the scanty material available, to separate them in entities.

DYER and ASHTON called the inflorescences paniculate, TRIMEN and DE CANDOLLE racemiformous. Actually both are represented, the racemes being actually pseudo-racemes, reduced panicles. That they are not exactly axillary, has been nowhere mentioned.

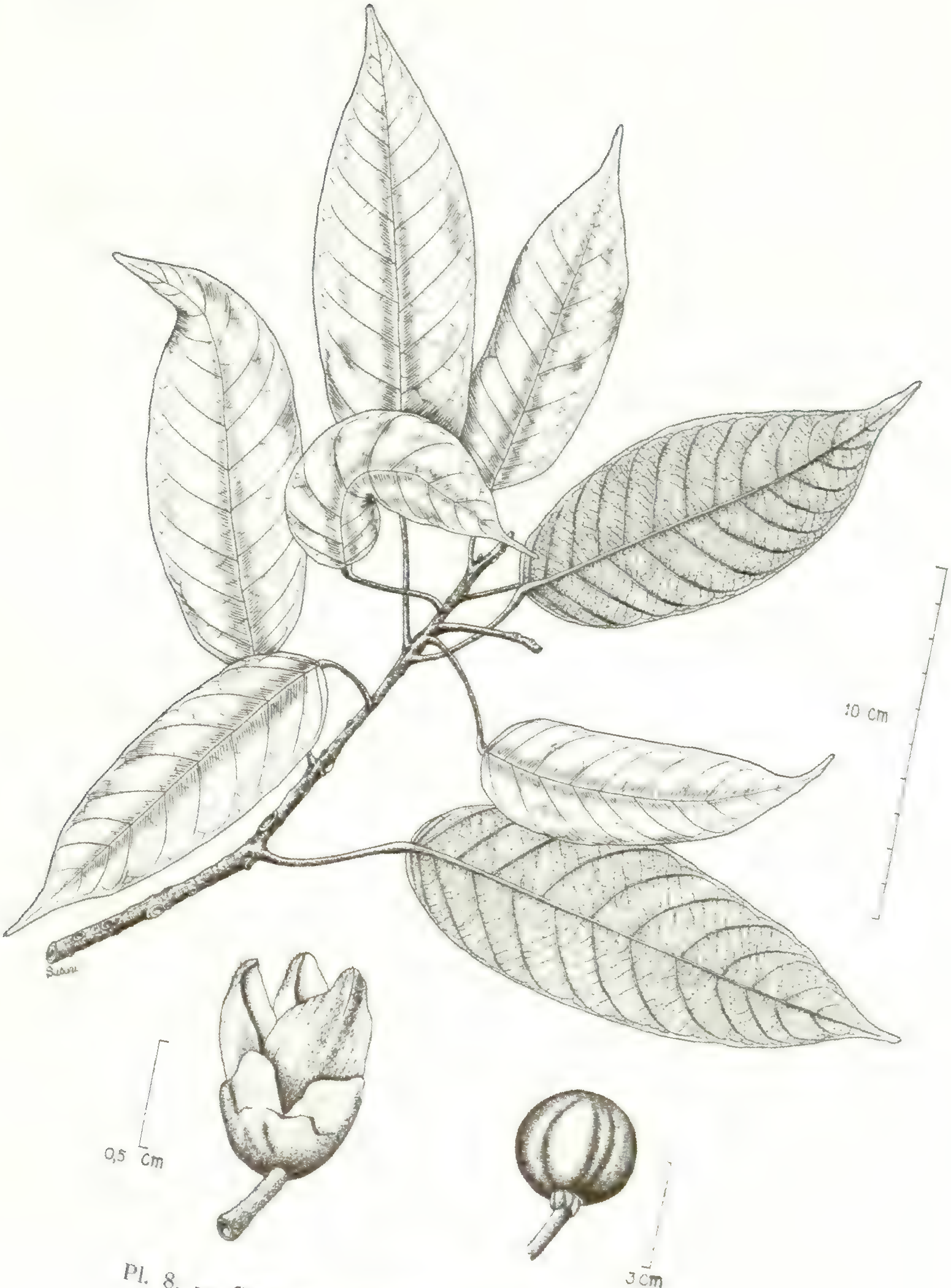
I have not seen specimens below 1500 m alt. on Adam's Peak, those on Enselwatte are from 1000 m alt.

LEWIS's *S. gardneri* was based on a specimen from Wallankande, which TRIMEN identified as *S. gardneri*. ASHTON made the same mistake. It is quite different and here enumerated under *S. scalarinervis*.

ASHTON (*l.c.* : 190) erroneously quoted BEDDOME's plate as *Vateria gardneri* : it is *Stemonoporus gardneri*.

The note *in* LEWIS, Veg. Prod., *l.c.*, that it is found near Badulla is misplaced and belongs under the foregoing *S. acuminatus*.

MATERIAL STUDIED : *Ashton 2109*, Adam's Peak, S. slopes, common between 1200 and 1600 m. ster. (PDA), labelled as 20 m tall and 70 cm dbh. ; *Kostermans 27018*, above Moray Estate, Maskeliya Distr., canopy tree with *Palaquium rubiginosum*, Nov., young fr. (G, L, PDA) ; *Kostermans 27234*, *ibid.*, Jan., young fr. (G, L, PDA) ; *Ashton 2110*, *ibid.*, April, mature fr. (K, L, P, PDA, US) ; *Sohmer & Waas 8687*, *ibid.*, Dec., young fr. (PDA) ; *Ashton 2912*, *ibid.*, Apr., after anthesis


10 cm
0,5 cm
3 cm

Pl. 8. — **Stemonoporus canaliculatus** Thwaites.

(K, L, P, PDA, US), quoted as *2112* ; *Bernardi 15788*, from Carney to Adam's Peak, Dec., buds (G, PDA) ; *Thwaites C.P. 1920*, Gongals near Adam's Peak, March 1852, fl. (PDA) ; *Trimen s.n.*, Maskeliya, March, buds (PDA) ; *Gardner s.n., C.P. 1920*, Adam's Peak, fl. (PDA), type ; *Sohmer & Waas 10435, 10460*, Sinharaja forest, N. Enselwatte, along Madaelle stream, 100 m, entry Army Camp, Nov., after anthesis (PDA) ; *Waas 1479*, *ibid.*, Febr., young fr. (PDA) ; *Huber 613*, *ibid.*, Nov., after anthesis (PDA).

8. **Stemonoporus canaliculatus** Thwaites. — Pl. 8.

Enum. Pl. Zeyl. : 38 (1858) and 403 (1864), as a synon. of *Vateria canaliculata* Benth. ; A. DC., Prodr. 16 (2) : 621 (1868), as a synon. of *Vatica canaliculata* ; Dyer, *in* Hooker f., Fl. Brit. Ind. 1 : 315 (1874), as a synon. of *Vateria canaliculata* ; Trimen, Handb. Fl. Ceylon 1 : 135 (1893) ; Brandis, J. Linn. Soc. 31 : 140 (1895) ; Lewis, Veget. Prod. Ceylon : 47 (1934) ; Ashton, *in* Dassanayake (editor), Revised Handb. Fl. Ceylon 1 (2) : 192 (1977), *pro minime parte*, only *C.P. 3413*) ; Kostermans, *in* Liber gratulat. de Wit : 216 (1980).

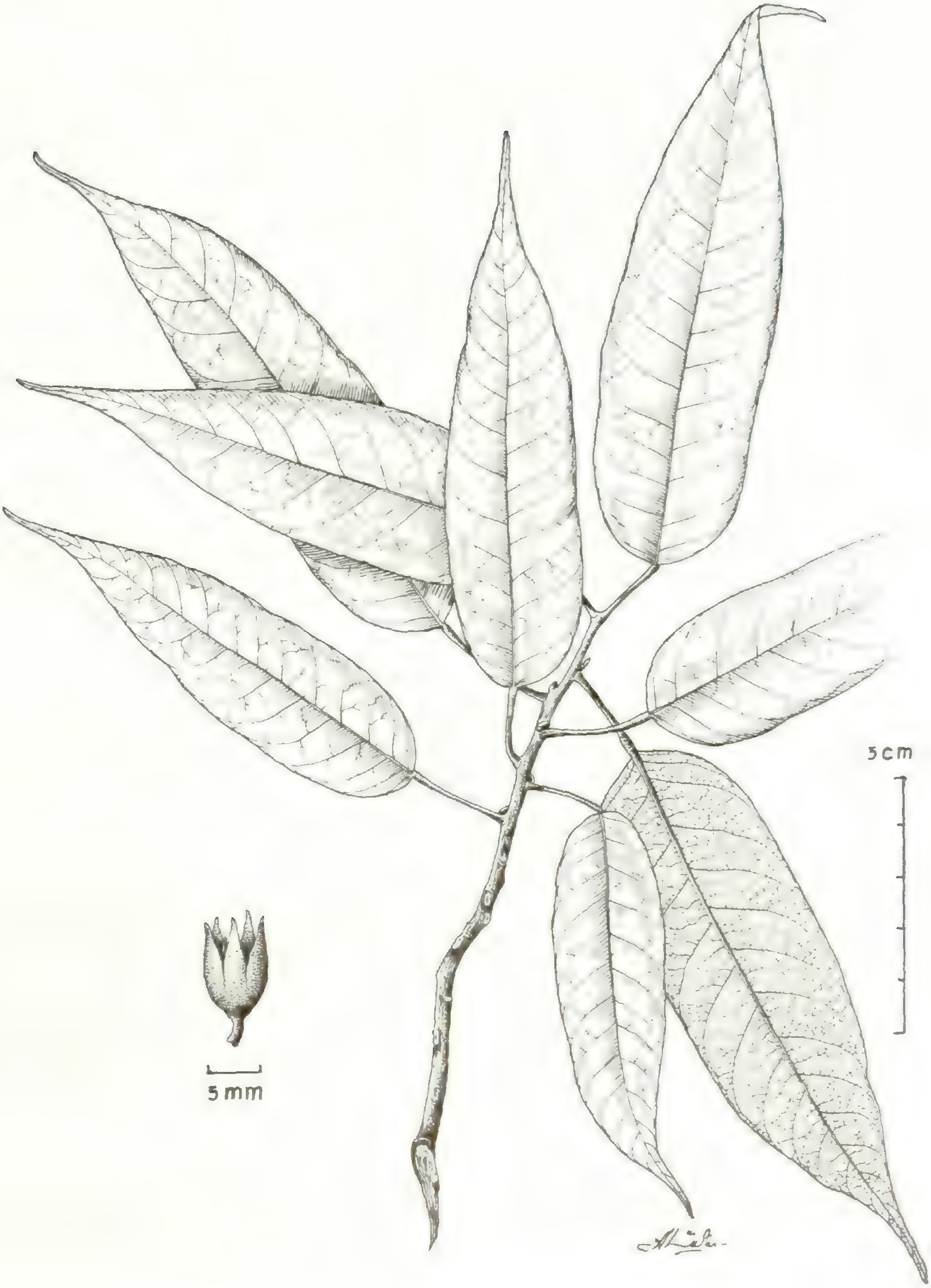
— *Vateria canaliculata* (Thw.) Benth. ex Thw., Enum., *l.c.* : 403 (1864) ; Dyer, *l.c.* ; Trimen, System. Catal. : 10 (1885) ; Handb., *l.c.* (as *Stemonoporus canaliculata*) ; Ashton, *l.c.* ; Kostermans, *l.c.*

— *Vatica canaliculata* (Thw.) A. DC., Prodr. 16 (2) : 621 (1868) ; Dyer, *l.c.*

Lectotypus propositum : *C.P. 3413*, Hinidoon Korle (= Hiniduma Korale), April 1855, fl., *excl.* detached fruit (PDA).

Tree, up to 5 m tall and dbh. 10 cm. Bark smooth, grey, hoop-ringed. Branchlets patent, terminal part sub-angular, rather thin, densely microscopically brown puberulous. Terminal bud small with similar indumentum. Leaves thinly coriaceous, rather stiff, elliptic to lanceolate, 6-15 × 2-6 cm, rather broadly, obtusely acuminate (acumen 6-12 mm long), base obtuse or shortly acutish ; above glossy, glabrous, sub-bullate, midrib slender, deeply impressed, lateral nerves thin, impressed, sometimes secondary impressed veins visible ; below paler, initially midrib and lateral nerves microscopically puberulous, midrib strongly prominent, lateral nerves prominent, erect-patent, 9-12 pairs, some of them at 1-2 cm from the margin arcuately connected, secondary nerves scalariformous, slender, prominent ; reticulation none or obscure. Petiole slender, densely puberulous, 1-4 cm long, straight or geniculate.

Inflorescences consisting of 1-2 axillary or usually extra-axillary sessile flowers on an inconspicuous, up to 2 mm long, thick, puberulous peduncle ; at the flower base a number of minute, ovate, acute bracts. Sepals ovate-oblong, acute, 5-6 mm long, densely puberulous outside. Petals thinner, ovate, obtuse, 7 mm long. Stamens 15, puberulous. Fruit greyish brown, depressed globose, up to 3.5 cm diam. and 2.5-3 cm high with thin pericarp and folded, dark red cotyledons, pericarp roughish, brown, divided into polygonal areas. Sepals not hardened, pointed downwards. " Cotyledons thick, fleshy, both bifid to the base ; the cells filled with starch. At the base of the fruit, the inner surface of the pericarp is lined by a flat membranous cup, the rim of which is divided into 10 linear laciniate, upright lobes, which penetrate in between the lobes of the cotyledons " (Brandis). The pericarp cracks irregularly at germination. The cotyledons are fleshy, red, lobed and wrinkled, spreading. The thick radicle has below its tip a collar of thin, adpressed, silky hairs.



Pl. 9. — **Stemonoporus lævifolius** Kostermans.

DISTRIBUTION : S.W. Ceylon. Hinduma and Sinharaja, lowland to 1200 m alt., very wet, evergreen forest.

NOTES : Related to *S. bullatus*, but the leaves much smaller and slightly puberulous underneath, the flowers sessile and smaller, the number of lateral nerves much less.

The type specimen (PDA) has a detached fruit attached to the sheet, which belongs to *S. bullatus*. It has the pubescent sepals closely adpressed to the fruit, whereas in *S. canaliculatus* they are free from the fruit and pointing downward.

MATERIAL STUDIED : *C.P. 3413*, S.W. Ceylon, Galle Distr., Hiniduma, near Nellowe, April 1855, fl. (PDA, 3 sheets) ; *C.P. 3413*, Reigam Korale, Sept. 1856, fr. (PDA) ; *Kostermans s.n.*, Sinharaja forest, S.W. Ceylon, Weddegale entrance, S. part, July, ster. (L) ; *Kostermans 27876*, *ibid.*. Oct., fr. (AARH, G, L, PDA) ; *Gunatilleke s.n.*, *ibid.*, ster. (PDA) ; *Waas 1754*, Deniyaya entrance, 1200 m, June, fl. (PDA, no flowers present because of bad curating) ; *Kostermans 28112*, March, fr. (G, L).

9. **Stemonoporus nitidus** Thwaites

Enum. Pl. Zeyl. : 39 (1858) and 403 (1864), as a synon. of *Vateria nitida* Benth. ; TRIMEN, Handb. Fl. Ceylon 1 : 136 (1893), *excl.* var. *lancifolius* ; *ibid.* 5 : 383 (1900) ; BRANDIS, J. Linn. Soc. 31 : 141 (1895) ; LEWIS, Veget. Prod. Ceylon : 48 (1934) ; ASHTON, *in* DASSANAYAKE (editor), Revised Handb. Fl. Ceylon 1 (2) : 191 (1977).

— *Vateria nitida* (THW.) BENTH. ex THW., Enum., *l.c.* : 403 (1864) ; DYER, *in* HOOKER f., Fl. Brit. Ind. 1 : 316 (1874), *excl.* var. *lancifolia* ; TRIMEN, System. Catal. : 10 (1885) ; Handb.. *l.c.* (as a synon. of *Stemonoporus nitidus*) ; ASHTON, *l.c.*

— *Vatica nitida* (THW.) A. DC., Prodr. 16 (2) : 622 (1868) ; DYER, *l.c.*

— *Stemonoporus lucidus* THW., *mss. in Herb.* Hooker ex Thwaites, Enum., *l.c.* : 39.

— *Doona nitida* (THW.) HEIM, Recherches Diptéroc. : 72 (1892) : Bull. Soc. Bot. France 39 : 153 (1892) ; BRANDIS, *l.c.* ; TRIMEN, *l.c.*, 5 : 383 (1900).

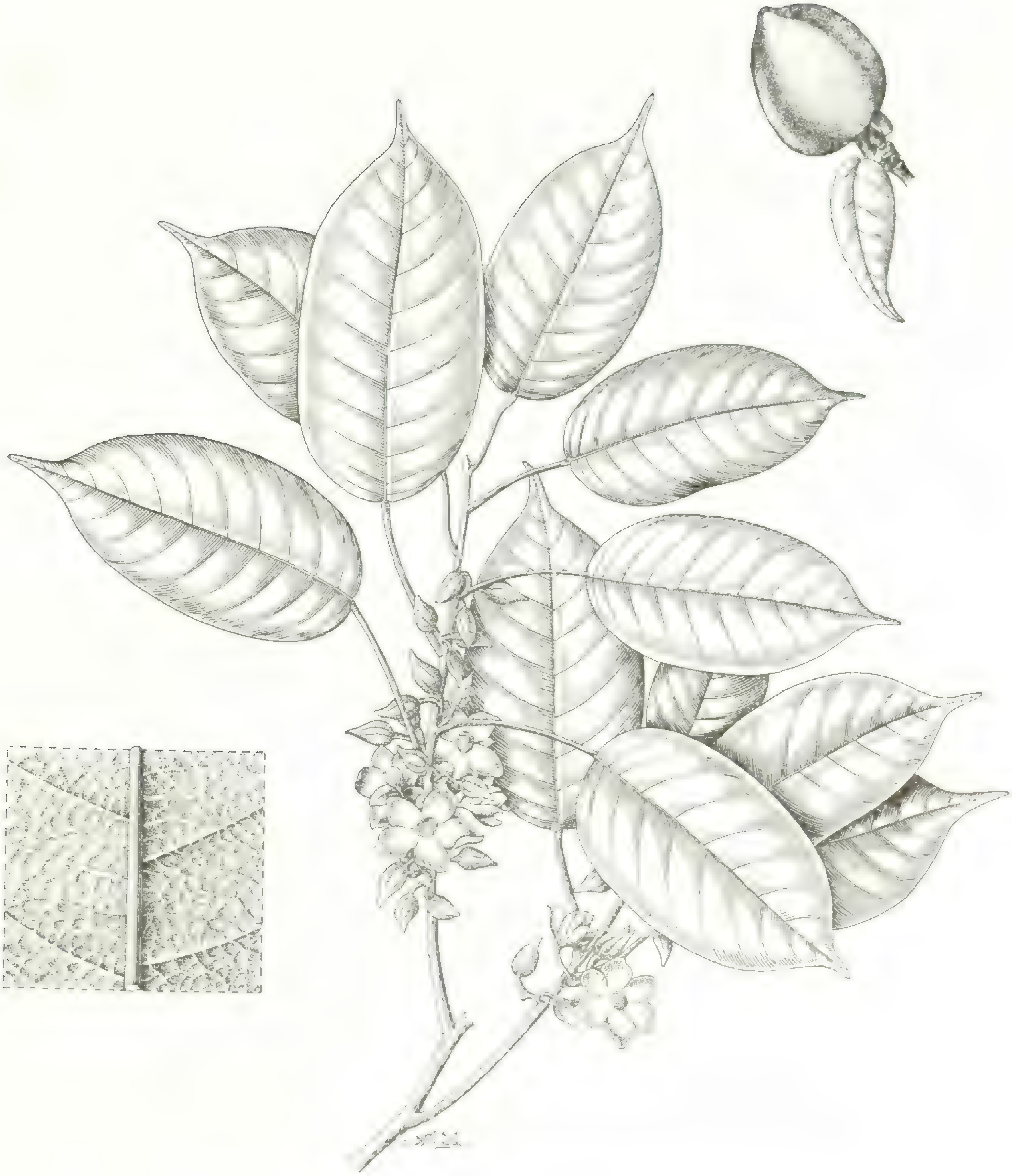
TYPUS : *C.P. 3483*, Pasdoon Korle (Pasdum Korale) at no great elevation, fl. (K ?).

Small tree. Branchlets slender, glabrous. Terminal bud small, glabrous. Leaves chartaceous to sub-coriaceous, glabrous, ovate to ovate-lanceolate, 6-9 × 2-3.5 cm, caudate-acuminate (acumen 5-15 mm long, slender, obtuse), base rounded to sub-cuneate : above glossy, midrib slender, prominulous, lateral nerves very thin, faint, reticulation obscure, below glossy, paler, midrib slender, prominent, lateral nerves 4-6 pairs, very thin, erect-patent, arcuate, near the margin strongly arcuately ascendent but not connected, prominulous ; in between the lateral veins sometimes more patent, obscure, 1 to 3 shorter ones ; reticulation usually distinct ; no parallel secondary nerves. Petiole thin, not thickened, 5-10 mm long.

Axillary very short, glabrous peduncles bear one flower on a 2 mm long, rather slender pedicel. Sepals ovate, acute, glabrous. Petals yellowish, elliptic, acute. Anthers 15, puberulous.

" Fruit nearly globular, ca. 18 mm diam., calyx lobes 7.5 mm, oblong, 12 mm long " (TRIMEN).

DISTRIBUTION : Pasdun Korale, S.W. Ceylon, low, wet, evergreen.



Pl. 10. — **Stemonoporus reticulatus** Thwaites.

NOTES : Only known from one collection, which in Peradeniya has one immature flower. The fruit are described by TRIMEN, but no fruit is available in Peradeniya. DE CANDOLLE described a young fruit.

It is not clear, where the holotype is, as THWAITES mentions Pasdoon Corle, and the Peradeniya material is marked Hinidoon Corle, Sept. 1855. THWAITES mentiones a specimen in herbarium HOOKER (K) which he has named *S. lucidus*. This might be the holotype.

The species resembles in reticulation somewhat *S. reticulatus*, but the latter is completely different in all other respects.

I have not seen WORTHINGTON's specimens, quoted by ASHTON. ASHTON says, that it is a tree up to 40 m, which I strongly doubt ; he described the leaves as lanceolate, which is certainly wrong, neither is the base cuneate and the petiole is not geniculate.

MATERIAL STUDIED : *C.P. 3483*, Hinidoon Corle (Hiniduma Korale), Sept. 1855, fl. (PDA, 2 scheets).

10. **Stemonoporus lævifolius** Kostermans, *sp. nov.* — Pl. 9.

— *Stemonoporus acuminatus*, forma *b* TRIMEN, Handb. Fl. Ceylon 1 : 134 (1893) (*C.P. 3595*, PDA, 2 scheets ; not the sheet marked Badulla, originally *C.P. 3474*, later *3595*) ; ASHTON, *in* DASSANAYAKE (editor), Revised Handb. Fl. Ceylon 1 (2) : 189 (1977) (*C.P. 3595*, PDA and *Ashton 2125* & *2126*, PDA).

— *Vateria acuminata* (*non* HAYNE), THW., Enum. Fl. Zeyl. : 403 (1864), *p.p.*, *quoad C.P. 3595* (PDA, *excl.* the sheet, marked Badulla, originally *C.P. 3474*, later *3595*).

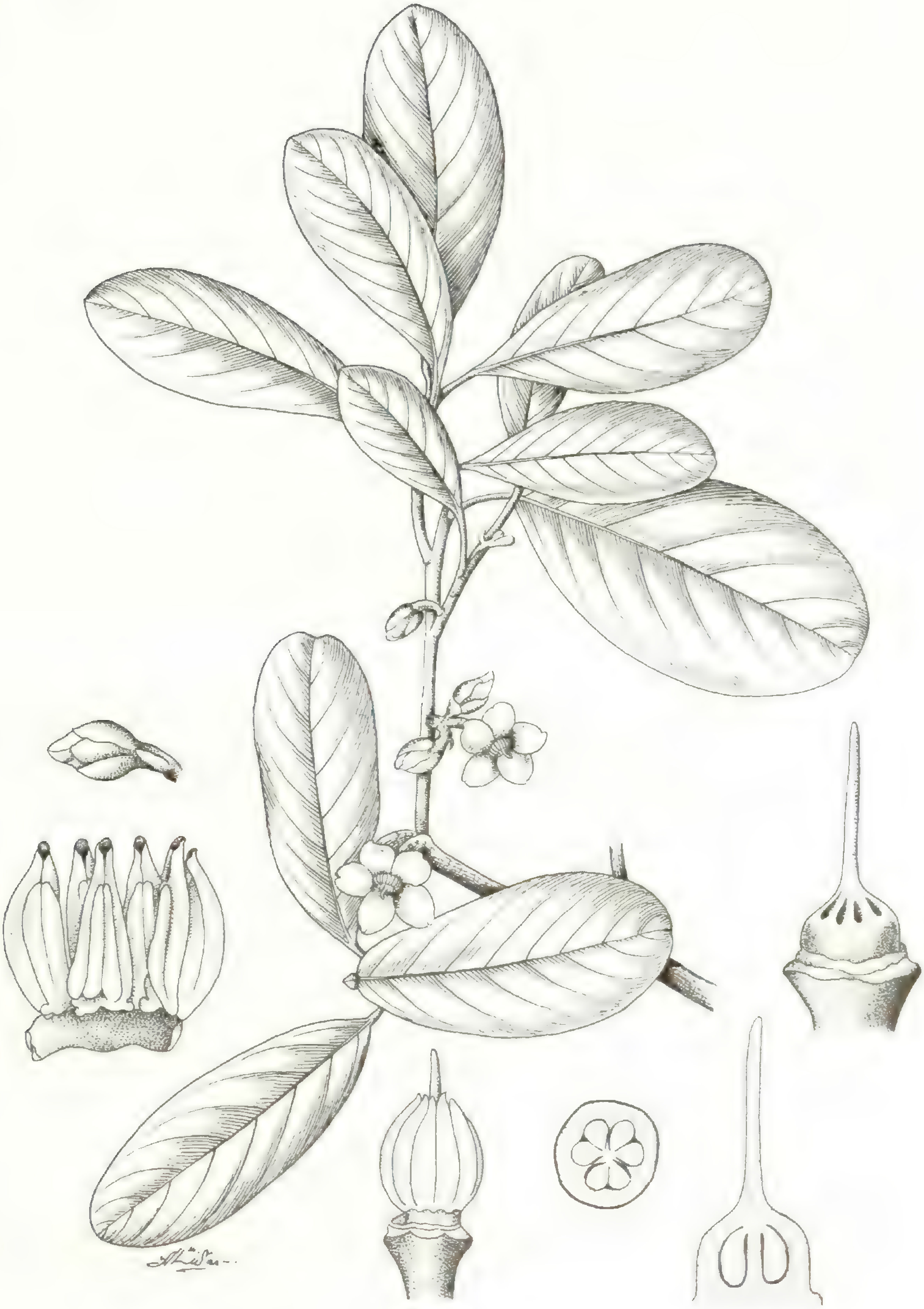
Arbor parva, ramulis gracilibus glabris, foliis subcoriaceis lanceolatis acuminatis, basi rotundatis, supra sublævibus, nervo mediano tenui prominulo, subtus dense sat obscure reticulatis, nervo mediano prominenti, costis 12-16-jugis, sat patentibus, obscuris, tenuibus, versus marginem breve arcuatis, petiolis tenuibus, longis, inflorescentiis axillaribus, 1-2 floribus, pedunculis communis brevissimis vel nullis, sepalis glabris, ovato-oblongis, acutiusculis, petalis ellipticis acutiusculis, staminibus 15, fructibus immaturis subsulcatis, sepalibus recurvatis.

TYPUS : *Waas 2864* (L).

Tree, 4 m tall, dbh. 15 cm. Branchlets slender, glabrous, smooth. Terminal bud small. Stipules narrow, 1 mm long, caducous. Leaves glabrous, sub-coriaceous, lanceolate, 8-14 × 2.5-4(-4.5) cm (sapling : 24 × 6 cm), conspicuously, but not abruptly acuminate (acumen slender, with broad base, 1-2.5 cm long), base rounded to sub-truncate, margin at base below sub-revolute ; above smooth to obscurely minutely reticulate, midrib prominulous, sometimes the thin lateral nerves visible ; below glossy, densely, minutely smoothly, rather obscurely reticulate, midrib prominent, lateral nerves 12-16 pairs, rather patent, rather obscure, very thin, near the margin over a short stretch arcuate ; no secondary nerves. Petiole thin, 1.5-3.5 cm long, apical part somewhat thickened.

Inflorescences axillary, 1-2-flowered on an up to 2 mm long main glabrous peduncle. Pedicel thickish, 5 mm. Sepals rather narrowly ovate-oblong, glabrous, acutish, up to 10 mm long. Petals yellow, elliptic, acutish, longer than the sepals, rather fleshy. Stamens 15. Young fruit slightly sulcate, the not enlarged tepals pointing downward. Cotyledons after germination expanded, large, fleshy, wrinkled, incised.

DISTRIBUTION : Ambagamuwa Prov., Kurulagala (Rakwana), Yakinadola (Sinharaja).



Pl. 11. — **Stemonoporus rigidus** Thwaites.

NOTES : The species has been recognized as form *b* by TRIMEN, which was confirmed by ASHTON. The latter thought, that *C.P. 3595* was a mixture of *Stemonoporus acuminatus* and *Vatica obscura*. I disagree, the two sheets in Peradeniya are both *Stemonoporus*, the similarity with *Vatica obscura* leaves is really striking, but *Vatica* can always be differentiated from *Stemonoporus* (in Ceylon), by having stellate hairs on the youngest parts, in *Stemonoporus* there are always simple hairs and hence *C.P. 3595* is not a mixture, but all *Stemonoporus*. The sheet *3595*, marked Badulla in Peradeniya is quoted by TRIMEN as *J. Bailey C.P. 3474*.

The number of lateral nerves in the sapling specimen does not differ from that of the grown up tree, contrarily to ASHTON's statement.

ASHTON's discussion on the site of Medamahanuwara is entirely wrong. Medamahanuwara is in between Urugala and Hunasgiriya and Alutnuwara is at the other side of the Mahaweli Gange of Mahiyangane (ASHTON's interpretation of the locality is wrong : it should be read as : Alutnuwara-at-the-Mahaweli, to distinguish it from other Alutnuwara's = New Towns). The locality is simply on the Kandy-Madugoda-Mahiyangane road and there are some wet areas, near Medamahanuwara, at the Kandy side of Madugoda where this might have occurred).

The species is close to *S. reticulatus*, the latter has broader leaves and less lateral nerves. It is only remotely akin to *S. acuminatus* which has very distinct, less numerous lateral nerves with distinct scalariform secondary nerves, moreover these lateral nerves are more patent and only slightly arcuate near the margin. The glabrous sepals are another difference.

MATERIAL STUDIED : S.W. CEYLON : *Waas 2064*, Yakinodole-Sinharaja, Ratnapura Distr., 200 m, Febr., fl. (L, PDA) ; *C.P. 3595*, Medamahanuwara between Urugala and Hunasgiriya, road Kandy to Mahiyangane, May 1855 and May 1866, young fr. (PDA, 2 sheets, one from the Knuckles : between Medamahanuwara and Alutnuwara, the other sheet a sapling branch and one seedling with expanded cotyledons, locality not indicated) ; *Ashton 2125*, Kurulagala, Rakwana, Apr., fl. (PDA) ; *Ashton 2126*, *ibid.*, sapling (PDA).

11. **Stemonoporus reticulatus** Thwaites. — Pl. 10.

Enum. Pl. Zeyl. : 38 (1858) ; DYER, *in* HOOKER f., Fl. Brit. Ind. 1 : 316 (1874) ; TRIMEN, Handb. Fl. Ceylon 1 : 136 (1893) ; HOOKER f., *in id.* 5 : 383 (1900) ; BRANDIS, J. Linn. Soc. 31 : 141 (1895) ; LEWIS, Veg. Prod. Ceylon : 48 (1934) ; ASHTON, *in* DASSANAYAKE (editor), Revised Handb. Fl. Ceylon 1 (2) : 192 (1977), *pro minime parte*, only *C.P. 3414*, the rest excluded ; MAURY, Thesis 2 : 42, *fig. 42* ; 115, *fig. 244* ; 54, *fig. 112* & *113* (1978) ; KOSTERMANS *in* Liber granulat. de Wit : 216 (1980).

— *Vateria reticulata* (THW.) BENTH. ex THW., Enum., *l.c.* : 403 (1864) ; DYER, *l.c.* ; TRIMEN, System. Catal. : 10 (1885) ; Handb., *l.c.* (as a synon. of *Stemonoporus reticulatus*) ; ASHTON, *l.c.*

— *Vatica reticulata* (THW.) A. DC., Prodr. 16 (2) : 620 (1868) ; DYER, *l.c.*

— *Kunckelia reticulata* (THW.) HEIM, Recherches Diptéroc. : 92 (1892), combination not printed, and *in* Bull. Soc. Bot. France 39 : 153 (1892) ; BRANDIS, *l.c.*

LECTOTYPUS PROPOSITUM : *C.P. 3414*, Hinidoon Corle (Hiniduma Korale), fl., April. 1855 (PDA).

Tree, up to 20 m tall, bole 8 m, dbh. 20 cm. Bark light brown to grey, smooth, hoop-ringed. Branchlets rather slender, apically densely, microscopically puberulous, glabrescent.

Terminal bud small. Leaves rigidly coriaceous, glabrous, subovate-elliptic to elliptic, 6-15 × 3-5 cm, conspicuously acuminate (acumen slender, obtuse, 6-20 mm long), base rounded to shortly acute ; above glossy, smooth, the very thin midrib prominulous, the lateral nerves faint ; below glossy, densely, smoothly reticulate (nervules flattened), midrib prominent, in very young leaves sparsely microscopically puberulous, lateral nerves 10-11 pairs, very thin, prominulous, erect-patent, very close to the margin abruptly, arcuately ascendent, not connected into a marginal vein, secondary nerves absent or not different from the reticulation. Petiole slender, geniculate or not, upper part slightly thickened, 1.5-6 cm long.

Panicles (pseudo-racemes) axillary, consisting of a 5-15 mm long, slender, puberulous main peduncle, bearing (usually apically) 1-4 flowers on very short lateral branches. Pedicels thickish, puberulous, 2 mm. Buds slender, long and sharply pointed. Sepals thickish, glabrous, ovate-oblong to lanceolate, acutish, 6-8 mm. Petals yellowish (fresh), ovate, 1 cm long. Stamens 15.

Fruit ovoid, acute, its base flattened, pericarp thick, superficially, longitudinally grooved, the ribs very broad, slightly pointed, rusty seabrous, up to 3.5 cm diam., the not enlarged sepals stiff, pointing downward. A fibrous mass between the cotyledons (HEIM). At germination opening by thick valves.

DISTRIBUTION : S.W. Ceylon, wet, evergreen lowland forest, alt. 300 m, near Nelluwa (Hiniduma Province) and S. Sinharaja.

NOTES : ASHTON mixed this with at least two other, quite distinct species. This is one of the 3 species of *Stemonoporus* with a reticulation, exactly like that of the 3 Ceylonese species of *Vatica*.

There are 3 sheets in Peradeniya : one marked in pencil April 1855, near Nellowe, which has a fruiting branch, a flowering one and a sterile large-leaved one ; the second one has 2 flowering branches and the pencilled note : near Nellowe, Hinidoon Corle, fr. Apr. 1855, fl. Sept. 1860 and the third has 2 flowering branches and is marked : near Nellowe, Sept. 1860.

HEIM established *Kunckelia* on account of the fruit, the thick pericarp and the planconvex, unequal cotyledons.

The species has been found again in Sinharaja forest where one tree is marked for observation.

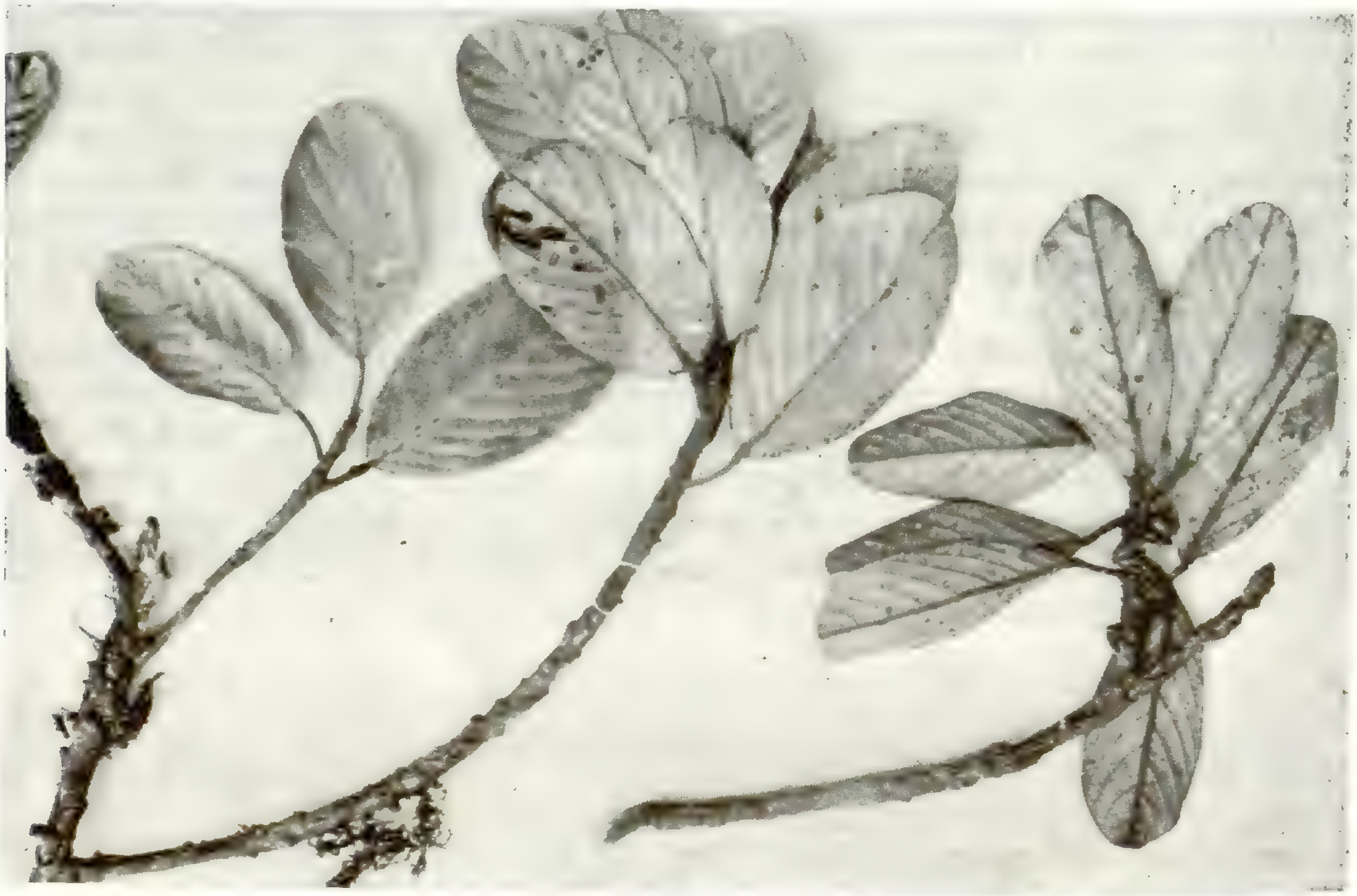
MATERIAL STUDIED : S.W. CEYLON : *C.P. 3414*, Hiniduma Korale, Nelluwe, April 1855, fl. (PDA, 2 sheets), type : *C.P. 3414*, *ibid.*, Sept. 1860, fr. (PDA, part of one sheet) : *Gunatilleke B. 741*, Sinharaja forest Weddagala entrance, ster. (PDA) : *Kostermans 27840*, same tree, Oct., buds (AARH, G, L, PDA) ; *Kostermans 27898*, same tree, Nov., fl. (AARH, G, L, PDA).

12. **Stemonoporus rigidus** Thwaites. — Pl. 11, 12.

In HOOKER's Kew J. Bot. 6 : 69 (1854) ; Enum. Pl. Zeyl. : 38 (1858) and 403 (1864), as a synon. of *Vateria rigida* Benth. ; TRIMEN, Handb. Fl. Ceylon 1 : 134, *tab. 15, fig. 6-11* (1893) ; PIERRE, Fl. for. Cochinch. 17 : *tab. 258 J* (1892) ; HEIM, Recherches Diptéroc. : 89 (1892) and *in* Bull. Soc. Bot. France 39 : 193 (1892) ; BRANDIS, J. Linn. Soc. 31 : 140 (1895) ; LEWIS, Veget. Prod. Ceylon : 46 (1934) ; ASHTON, *in* DASSANAYAKE (editor), Revised Handb. Fl. Ceylon 1 (2) : 193 (1977).

— *Vateria rigida* (Thw.) Benth. ex Thw., Enum., *l.c.* : 403 (1864) ; Dyer, *in* Hooker f., Fl. Brit. Ind. 1 : 315 (1874) ; Trimen, System. Catal. : 10 (1885) ; Handb., *l.c.* (as a synon. of *Stemonoporus rigidus*) ; Ashton, *l.c.*
— *Vatica rigida* (Thw.) A. DC., Prodr. 16 (2) : 621 (1868) ; Dyer, *l.c.*

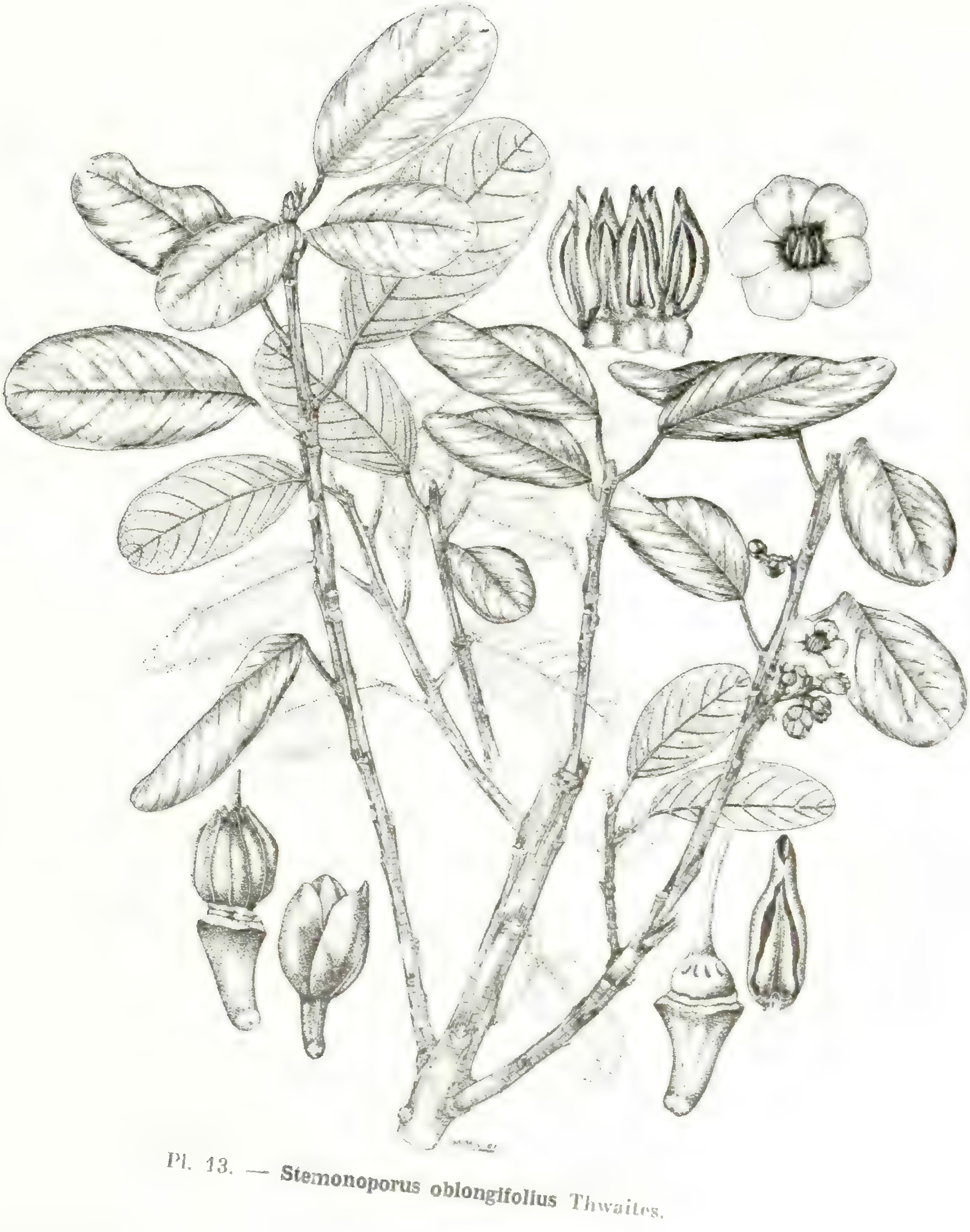
Lectotypus propositum : *Thwaites, C.P. 2645*, Ambagamuwa, 1000 m, Dec. 1852, young fl. (PDA).



Pl. 12. — **Stemonoporus rigidus** Thwaites. (*Balasubramaniam 2583*, PDA).

Tree : the very young, thick, angled branches and the small terminal bud sparsely densely pulverulently, minutely puberulous, soon glabrous. Leaves extremely stiff, thickly coriaceous, elliptic to narrowly elliptic to more rarely subobovate-elliptic, 6-14 × 2.5-5 cm, obtuse or shallowly emarginate, base rounded to cuneately rounded : above glossy, sub-bullate, glabrous, the midrib very thin, prominulous in a deep depression, lateral nerves impressed, sometimes the impressed secondary nerves visible ; below glossy, very sparsely, microscopically pilose, soon glabrous, midrib stoutly prominent ; lateral nerves 8-11 (average 10) pairs, strongly prominent, erect-patent, slightly curved and near the margin strongly curved only over a short distance : secondary nerves thin prominulous, numerous, parallel, no reticulation visible. Petiole rather thick, 1-2 cm long, hardly thickened apically, usually straight.

Inflorescences usually axillary, densely, minutely puberulous, consisting of one or two congested, very short (5 mm), thick racemes, bearing apically 1-3 flowers. Pedicels (immature) short, thick. Sepals densely, microscopically grey puberulous, thick, ovate,



Pl. 13. — **Stemonoporus oblongifolius** Thwaites.

acute, carinate, up to 6 mm long. Petals (immature) about twice as long, thickish. Stamens 15. Fruit unknown.

DISTRIBUTION : Unknown. Twice collected in 1852 and 1860 in Ambagamuwa, at 1000 m alt. which encompasses Adam's Peak jungle and part of Sinharaja. From the habit of the plant it might be a species growing on rocky places.

NOTES : DE CANDOLLE erroneously described the leaves as puberulous on both sides. The microscopical, stiff, thickish, straight hairs on the lower leaf surface disappear very quickly.

The size of the tree is unknown. From comparison with other species and considering THWAITES' terminology, it might be about 15 m high.

This is a poorly known species, known from two collections only, one in Dec. 1852 (*C.P. 2645*) in young flower, which I designate as the lectotypus. It is accompanied by a shoot of what I think might be a seedling (not a sapling as ASHTON says) with quite aberrant leaves (oblong, tapered both ends, obscurely shortly, broadly, bluntly acuminate, 8-14 × 2-3 cm) ; the other collection is marked as Ambagamuwa 1860 (PDA) and equally is a shoot with young flowers.

Whether ASHTON's assumption (based on no facts) that it occurred in mid mountain forests, N. of Maskeliya, is a good or bad guess. I do not know.

What ASHTON means by connate (cuneate ?) base and retuse acumen, of the leaves is not clear.

MATERIAL STUDIED : *Thwaites C.P. 2645*, Ambagamuwa, 1000 m, Dec. 1852, young flowers (PDA) ; *Thwaites 2645*, *ibid.*, Dec. 1860, young flowers (PDA).

13. **Stemonoporus oblongifolius** Thwaites. — Pl. 13.

In HOOKER's Kew J. Bot. 6 : 68 (1854) ; Enum. Pl. Zeyl. : 38 (1858) and 403 (1864), as a synon. of *Vateria oblongifolia* Benth. ; TRIMEN, Handb. Fl. Ceylon 1 : 135 (1893) ; PIERRE, Fl. for. Cochinch. 17 : *tab. 258 I* (1892) ; BRANDIS, J. Linn. Soc. 31 : 141 (1895) ; ASHTON, *in* DASSANAYAKE (editor), Revised Handb. Fl. Ceylon 1 (2) : 192 (1977) ; MAURY, Thesis 2 : 42, *fig. 41* : 54, *fig. 111* ; 115, *fig. 245* ; *fig. 478* (hairs) (1978).
— *Vateria oblongifolia* (THW.) BENTH. ex THW., Enum., *l.c.* : 403 (1864) ; DYER, *in* HOOKER f., Fl. Brit. Ind. 1 : 315 (1874) ; TRIMEN, System. Catal. : 10 (1885) ; Handb., *l.c.* (as a synon. of *Stemonoporus oblongifolius*) ; ASHTON, *l.c.*
— *Vatica oblonga* A. DC., Prodr. 16 (2) : 621 (1868) ; DYER, *l.c.*
— *Vesquella oblongifolia* (THW.) HEIM, Recherches Diptéroc. : 90 (1892), combination not printed, and *in* Bull. Soc. Bot. France 39 : 153 (1892).

LECTOTYPUS PROPOSITUM : *Thwaites C.P. 2646*, *p.p.*, Ambagamuwa, Dec. 1852, buds (PDA).

Tree, up to 20 m tall and 40 cm dbh., not buttressed. Bark smooth, white, hoop-ringed, 1 mm thick. Live bark 3-6 mm thick, whitish, outside green. Wood yellowish, moderately hard, slightly resinous (resin dries white). Branchlets usually thick, angled, initially densely microscopically rusty puberulous. Terminal buds small, stipules not seen. Leaves rigidly coriaceous, glabrous (indumentum often subpersistent on midrib below), oblong to elliptic, rarely suboblanceolate oblong, 5-13 × 2.5-5 cm, usually rounded or obscurely broadly very shortly, obtusely acuminate, base shortly cuneate, rarely rounded ; above rather dull, in mature leaves smooth, in younger ones obscurely veined and reticulate ; midrib thin, prominulous, or so in a shallow depression, lateral nerves faint, prominulous, below paler, midrib prominent, the 7-10 pairs of erect-patent or slightly more erect slender lateral nerves prominent, near the margin strongly, arcuately ascendent (but not connected), connected by usually conspicuous, numerous, very slender, parallel secondary nerves with minute reticulation in between. Petiole 1-2 cm long, straight or geniculate, apical part concave above.

Inflorescences puberulous, axillary and extra-axillary, stout, up to 4 cm long, bearing up to 5 flowers on obscure branches (pseudo-racemes). Pedicels stout, densely grey puberulous, 2-3 mm long, subtended by a small, ovate, acute bract. Sepals thin, ovate-elliptic, acute, densely puberulous outside, up to 8 × 5 mm. Petals light yellow (fresh), orbicular to broadly obovate or elliptic, up to 8 mm long, obtuse. Stamens 15, the anthers densely puberulous. Style hardly exsert from the stamens.

Fruit almost globose, rather thick-skinned, rusty verruculous, up to 2-3 cm in diam., only in young stages grooved. Sepals persistant, stiff, not enlarged, pointing downward. Cotyledons small.

Distribution : S. slopes of Adam's Peak, from 1300-1700 m, locally not uncommon.

Notes : Related to *S. gardneri* with similar fruit, but with a much more pronounced pubescence, especially on the sepals and much shorter pedicels.

The leaves — of course — have a different shape, but a similar stiffly coriaceous texture. It seems to occupy the same distributional area, but has not been found so far in the adjacent higher zones of the Sinharaja forest.

This and *S. acuminatus* were considered to represent a different genus (*Vesquella*) by Heim, because of the chalaza cup or fibrous chalaza expansions in the fruit, the thin, sub-membraneous cotyledons and the abundant endosperm. I had no adequate material to check this.

Material studied : *Jayasuriya & Sumithraarachchi 1572, 1574*, Adam's Peak above Moray Estate, Maskeliya Distr., 1600 m, dropped fr. (PDA) ; *1561*, *ibid.*, 1500 m, unripe fr. (PDA) ; *Kostermans 24787*, *ibid.*, May, fl. (L, PDA) ; *Kostermans 24933*, *ibid.*, June, fl. (L, PDA) ; *Kostermans 24259*, *ibid.*, 1300 m, May, fl. (L, PDA) ; *Kostermans 27051*, *ibid.*, Nov., young fr. (G, L, PDA) ; *Kostermans 24155, 24178*, *ibid.*, May, young fr. (L, PDA) ; *Kostermans s.n.*, *ibid.*, May, fl., fallen ripe fr. (L) ; *Kostermans 27960*, *ibid.*, Nov., after anthesis (AARH, G, L, PDA) ; *Ashton 2007*, pilgrims trail from Laxapana, Maskeliya, 1600 m, March, fr. (PDA) ; *Ashton 2911 (2111)*, *ibid.*, ster. (PDA) ; *C.P. 2646*, Ambagamuwa, Dec. 1852, buds (PDA, in convolute young fr.) ; *C.P. 2646*, Centr. Prov., May 1866, fl. (PDA) ; *sine coll.*, *s.n.*, *C.P. 2646*, sapling, leaves up to 16 × 6 and 15 × 7.5 cm (PDA).

ADDITIONAL NOTE

Stemonoporus rigidus : This paper was already in press when I received from Pr. Balasubramaniam a photograph (Pl. 12) and a voucher specimen : *Balasubramaniam 2583*, along trail from Gartmore Estate to Hapugastenne Estate (Rayhganga Division), about 2 miles from Gartmore ; several hundred trees growing between 1600 to 1800 m along the southern slopes of the Peak Wilderness, forming the main canopy species, together with *Garcinia echinocarpa* ; trees 12 m tall, dbh. 25 cm with smooth, greyish black bark ; flowers cream, fruits brown, globose, 3 cm diam. ; Febr. 1981 (PDA).

(To be continued)

Achevé d'imprimer le 15 février 1982.

Le 2e trimestre de l'année 1981 a été diffusé le 3 novembre 1981.

IMPRIMERIE NATIONALE

1 564 002 5

BULLETIN DU MUSÉUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE

Fondé en 1895, le *Bulletin du Muséum d'Histoire Naturelle* est devenu à partir de 1907 : ***Bulletin du Muséum national d'Histoire naturelle***. Des travaux originaux relatifs aux diverses disciplines scientifiques représentées au Muséum y sont publiés. Il s'agit essentiellement d'études de Systématique portant sur des collections conservées dans ses Laboratoires, mais depuis 1970, surtout, la revue est ouverte aux divers aspects des différentes disciplines.

La *1re série* (années 1895 à 1928) comprend un tome par an (t. 1 à 34), divisé chacun en six fascicules regroupant divers articles.

La *2e série* (années 1929 à 1970) a la même présentation : un tome (t. 1 à 42), six fascicules par an.

La *3e série* (annees 1971 à 1978) est également bimestrielle. Le *Bulletin* est alors divisé en cinq Sections et les articles paraissent par fascicules séparés (sauf pour l'année 1978 où ils ont été regroupés par fascicules bimestriels). Durant ces années chaque fascicule est numéroté à la suite (nº 1 à 522), ainsi qu'à l'intérieur de chaque Section, soit : Zoologie, nº 1 à 356 ; Sciences de la Terre, nº 1 à 70 ; Botanique, nº 1 à 35 ; Écologie générale, nº 1 à 42 ; Sciences physico-chimiques, nº 1 à 19.

La *4e série* débute avec l'année 1979. Le *Bulletin* est divisé en trois Sections : A : Zoologie, biologie et écologie animales ; B : Botanique, fusionnant en 1981 avec Adansonia ; C : Sciences de la Terre, paléontologie, géologie, minéralogie. La revue est trimestrielle ; les articles sont regroupés en quatre numéros par an pour chacune des Sections ; un tome annuel réunit les trois Sections.

MÉMOIRES DU MUSÉUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE (BOTANIQUE)

Collection à périodicité irrégulière, se subdivisant depuis 1950 en quatre séries spécialisées.

T. 26. Diptérocarpacées. Taxonomie. Phylogénie. Écologie (Entretiens du Muséum, Paris 14-17 juin 1977) 1979, 162 p., fig., pl.

T. 27. Palynologie et Climats (Entretiens du Muséum, Paris, 16-18 octobre 1979), 1980, 304 p., pl., fig,

PUBLICATIONS DE L'ASSOCIATION DE BOTANIQUE TROPICALE (A.B.T.)

(Laboratoire de Phanérogamie du Muséum, 16, rue Buffon, 75005 Paris, tél. 336.47.25. CCP La Source 33.075.20 W).

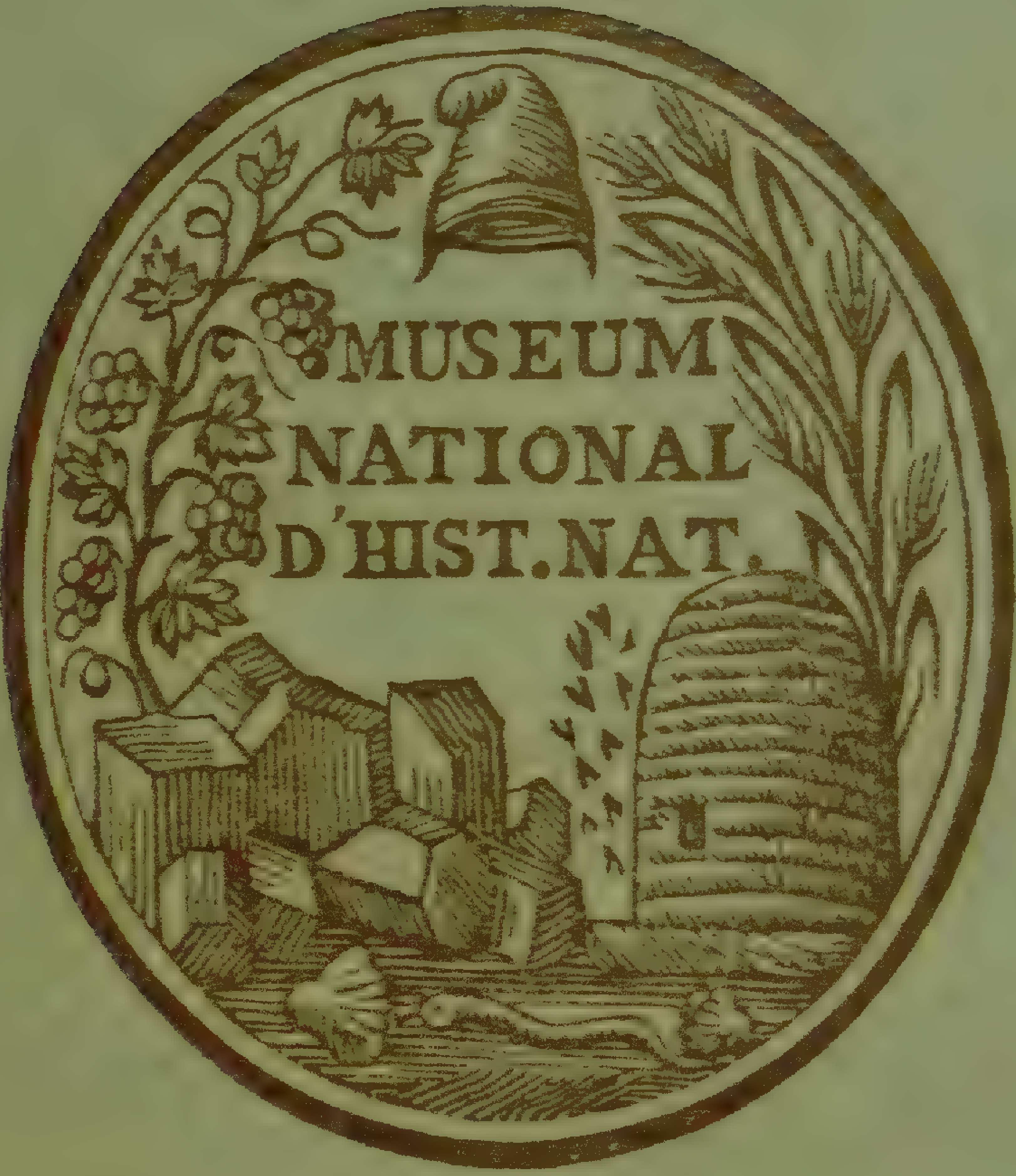
- — Flore de Madagascar et des Comores, 86 vol. parus.
- — Flore du Gabon, 24 vol. parus.
- — Flore du Cambodge, Laos et Viêt-Nam, 18 vol. parus.
- — Flore de Nouvelle-Calédonie et dépendances, 9 vol. parus.
- — Flore du Cameroun, 21 vol. parus (les 20 premiers). Commercialisée par le Cameroun à partir du vol. 21. (S'adresser à Monsieur le Directeur de l'Herbier National, B.P. 1601, Yaoundé).

PUBLICATIONS DE L'ASSOCIATION DES AMIS DES CRYPTOGAMES (A.D.A.C.)

(Laboratoire de Cryptogamie du Muséum, 12, rue Buffon, 75005 Paris, tél. 331.35.21).

- — Cryptogamie, Mycologie (CCP. Paris 6.193.02.K)
- — Cryptogamie, Bryologie et Lichénologie (CCP. Paris 4.481.43.T)
- — Cryptogamie, Algologie (CCP. Paris 14.522.31.T)

Abonnements 1981 : France : 160 F ; Étranger : 190 F.


MUSEUM
NATIONAL
D'HIST. NAT.

ISSN 0181-0634

BULLETIN
du MUSÉUM NATIONAL d'HISTOIRE NATURELLE

PUBLICATION TRIMESTRIELLE

SECTION B

ADANSONIA

botanique
phytochimie

4e SERIE T. 3 1981 N° 4

Octobre-Décembre 1981

GARDEN LIBRARY

BULLETIN
du
MUSÉUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE
57, rue Cuvier, 75005 Paris
Directeur : Professeur E. R. Brygoo

Section B : ADANSONIA (BOTANIQUE)

Directeur : Professeur J.-F. LEROY, Laboratoire de Phanérogamie.
Rédaction : J. JÉRÉMIE.
Comité de lecture : A. Aubréville, Paris ; J. Bosser, Paris ; E. Boureau, Paris ; F. Ehrendorfer, Vienne ; F. R. Fosberg, Washington ; F. Hallé, Montpellier ; J.-L. Hamel, Paris ; V. H. Heywood, Reading ; L. A. S. Johnson, Sydney ; S. Jovet, Paris ; C. Kalkman, Leiden ; A. Le Thomas, Paris ; R. Letouzey, Paris ; D. Molho, Paris ; R. E. G. Pichi-Sermolli, Perugia ; P. H. Raven, St Louis ; R. Schnell, Paris ; A. Takhtajan, Léningrad ; M. Van Campo, Montpellier.

La revue publie des articles en français ou en anglais, consacrés aux divers aspects de la botanique : systématique, biologie, écologie, anatomie, palynologie, phytochimie, etc...

Recommandations aux auteurs

Les manuscrits doivent être adressés directement à la Rédaction d'Adansonia, Laboratoire de Phanérogamie, Muséum National d'Histoire Naturelle, 16, rue Buffon, 75005 PARIS, tél. 336.47.25. Ils sont examinés par le Comité de lecture et soumis à des rapporteurs.

Le texte doit être *dactylographié*, en double interligne, et se conformer aussi strictement que possible à la présentation de la revue, tout particulièrement en ce qui concerne les *têtes d'articles* (titres, résumés français-anglais, adresse), les *citations bibliographiques*, les *listes de synonymes*, les clés.

La nomenclature utilisée devra respecter les règles du Code International de Nomenclature Botanique. La citation des auteurs doit être complète et non abrégée. Dans le texte, les références bibliographiques sont réduites aux noms d'auteurs suivis de la date de publication, renvoyant ainsi aisément à la liste bibliographique de fin d'article. Celle-ci doit être présentée par ordre alphabétique des noms d'auteurs, et chronologique pour les travaux d'un même auteur. Les références doivent être complètes : auteur(s), date, titre d'article, ouvrage ou revue, volume, pages, planches.

Dans le texte, aucun mot ne doit apparaître en majuscule, et seuls doivent être soulignés les groupes de mots que l'auteur désire faire ressortir en italiques.

ILLUSTRATIONS : Le format maximum des illustrations publiées est de 170 × 145 mm. Les dimensions des originaux devront donc être proportionnelles à celles des illustrations imprimées. Les dessins et les cartes doivent être réalisés sur bristol blanc ou calque ; les photographies seront le plus nettes possible, sur papier blanc brillant. Les figures constituant les éléments d'une même planche doivent être numérotées en chiffres arabes.

TIRÉS-à-PART : 50 tirés-à-parts seront fournis gratuitement par article.

S'adresser :

- pour la RÉDACTION, à Adansonia, Laboratoire de Phanérogamie, Muséum National d'Histoire Naturelle, 16, rue Buffon, 75005 Paris, tél. 336.47.25.
- pour les ABONNEMENTS et ACHATS, au Service de vente des Publications du Muséum, 38, rue Geoffroy Saint-Hilaire, 75005 Paris, tél. 331.71.24 ; 331.95.60. CCP Paris 9062-62.
- pour les ÉCHANGES, à la Bibliothèque Centrale du Muséum National d'Histoire Naturelle, 38, rue Geoffroy Saint-Hilaire, 75005 Paris, tél. 331.71.24 ; 331.95.60.

Abonnements pour l'année 1981

Abonnement général (Sections A, B, C) : 900 F.
Section A : Zoologie, biologie et écologie animales : 560 F.
Section B : Adansonia, botanique : 280 F.
Section C : Sciences de la Terre, paléontologie, géologie, minéralogie : 180 F.

Numéro d'inscription à la Commission paritaire des publications et agences de presse : 1404 AD

BULLETIN DU MUSÉUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE
4e série, **3**, 1981, section B, *ADANSONIA*, n° 4

SOMMAIRE — *CONTENTS*

Leroy, J.-F. — Monique Keraudren-Aymonin (1928-1981) 363

Kostermans, A. J. G. H. — Stemonoporus Thw. (Dipterocarpaceæ) : a monograph (part 2) 373

Monographie du genre Stemonoporus Thw. (Dipterocarpaceæ), 2e partie.

Hallé, N. — Orchidées de la Nouvelle-Calédonie : addition 2 407

New Caledonian Orchids : 2nd addition.

Burtt, B. L. — New Gesneriaceæ from tropical West Africa 415

Nouvelles Gesnériacées d'Afrique occidentale.

Lebrun, J.-P., Stork, A. L. & Wuest, J. — Une énigmatique Asteraceæ nouvelle d'Éthiopie méridionale 419

A new and noteworthy Asteraceæ from Southern Ethiopia.

Larsen, K. & Larsen, S. S. — Bauhinia brachycarpa, a Chinese species new to Laos 425

Bauhinia brachycarpa, espèce Chinoise signalée du Laos.

Jeune, B. — Modèle empirique du développement des feuilles de Dicotylédones.. 433

An empirical model for the growth of dicotyledonous leaves.

Gill, L. S. & Husaini, S. W. H. — Cytomorphological investigations of some species of the genus Cassia L. in Nigeria 461

Recherches cytomorphologiques sur quelques espèces du genre Cassia L. au Nigeria.

Badré, F., Boudrie, M., Prelli, R. & Schneller, J. — Asplenium × sleepiæ (A. billotii × A. foresiense) et Asplenium × bouharmontii (A. obovatum × A. onopteris) hybr. nov. (Aspleniaceæ, Pteridophyta) 473

Asplenium × sleepiæ (A. billotii × A. foresiense) and Asplenium × bouharmontii (A. obovatum × A. onopteris) hybr. nov. (Aspleniaceæ, Pteridophyta).

Revue bibliographique 483

Reviews.

Bull. Mus. natn. Hist. nat., Paris, 4^e^ sér., **3**, 1981,
section B, *Adansonia*, n° 4 : 363-371.

Monique Keraudren-Aymonin (1928-1981)

J.-F. Leroy

Avec Monique Keraudren-Aymonin, Sous-Directeur, Maître de Conférences au Laboratoire de Phanérogamie du Muséum de Paris, disparaît brutalement non seulement une botaniste de grande expérience et faisant autorité dans sa spécialité, mais aussi une collègue pleine d'entrain, enthousiaste et dévouée. Elle était bien connue à l'échelle internationale sous ce double aspect, et l'affreux évènement qui a frappé, une fois encore, notre Laboratoire, nous a valu de multiples témoignages de sympathie de la part des Institutions et des botanistes du monde entier. Elle devait représenter le Laboratoire de Phanérogamie à la 10^e^ Assemblée générale de l'AETFAT en Afrique du Sud où, en particulier, elle avait été invitée à prendre part à des réunions de travail sur la réalisation des grandes Flores tropicales : c'est avec consternation que les organisateurs de ce Congrès ont appris le drame. Je ne puis moi-même me faire à l'idée qu'un foyer aussi exceptionnel d'ardeur, de spontanéité et de rayonnement communicatif ait pu s'éteindre aussi imprévisiblement ; aussi terriblement pour tous les proches.

Cette mort va freiner le développement de la taxonomie : Monique Keraudren-Aymonin s'était placée au premier rang des spécialistes de la systématique des Cucurbitacées (parmi lesquels s'était illustré Cogniaux), avec Jeffrey et quelques autres. Sur les conseils du Professeur Henri Humbert, et sur les traces de ce dernier, elle avait commencé l'étude de cette redoutable famille en 1958. Huit années la séparent alors du jour où elle soutiendra sa thèse d'État devant les Professeurs Plantefol, Eichhorn et Schnell, mais ces huit années seront remplies par un intense travail de laboratoire entrecoupé de deux longues missions spécialisées sur le terrain, à Madagascar. Besogne immense qu'elle sut maîtriser et que couronna la publication de deux ouvrages, « Recherches sur les Cucurbitacées de Madagascar » (1968) et le volume des Cucurbitacées dans la « Flore de Madagascar et des Comores » (1966).

Les « Recherches » sont le type même de la monographie morphologique qui devrait toujours précéder l'établissement d'un système taxonomique : Monique Keraudren-Aymonin s'y découvre sous tous les aspects de la compétence et de la curiosité : il y a dans cette thèse un chapitre de palynologie, un autre de caryotaxonomie, un autre encore d'anatomie, des études approfondies sur l'appareil végétatif et sur l'appareil reproducteur, sur les biotopes. Je ne puis faire état des innombrables résultats que l'auteur rapporte, mais je ne peux pas ne pas rappeler les belles pages consacrées à l'androcée, dont on sait qu'il est, dans la famille en question, d'une complexité inimaginable. Il faudrait aussi évoquer les développements portant sur l'évolution théorique du fruit, sur les diagrammes floraux, sur les inflorescences.

Élève du Professeur Pierre PRUVOST et ayant reçu une solide formation géologique, Monique KERAUDREN-AYMONIN est restée toujours fidèle à sa passion du terrain. Sa thèse fait état d'études dans la nature sur les appareils souterrains, sur la succulence, sur le polymorphisme, sur les germinations, etc., doublées de recherches *in vivo*, au Laboratoire, notamment sur la morphologie des jeunes plantules vis-à-vis du phénomène d'apparition des vrilles. Le mémoire de la Flore présente quatre genres nouveaux : *Seyrigia* (1960), *Zombitsia* (1963), *Lemurosicyos* (1963), *Tricyclandra* (1965) et plus de vingt espèces nouvelles ; il s'y ajoute six genres, connus ceux-là, mais encore jamais signalés à Madagascar. Au total dix genres nouveaux, dont quatre pour la Science, cela posait une infinité de problèmes sous l'angle de la connaissance de l'évolution et de la phylogénie d'une part, du peuplement biologique de Madagascar d'autre part ; « Nous avons donc été amenée, écrivait Monique KERAUDREN-AYMONIN, à entreprendre un ensemble d'études très différentes des précédentes pour étayer, quand cela était possible, des raisonnements relatifs à la systématique phylétique, aux rapports morphologiques des taxons entre eux, à la nature de certains organes ». Et voici justifiés les travaux de palynologie, de cytotaxonomie, d'anatomie, de biogéographie, qui ont apporté un grand nombre de faits et d'idées nouveaux.

Depuis 1966, aucun essoufflement : l'œuvre s'est déployée en force. En 1967 paraît le fascicule sur les Cucurbitacées dans la Flore du Cameroun (192 p.), puis une synthèse sur cette même famille pour le Gabon (1968). Puis viendront les Cucurbitacées dans la Flore du Cambodge, Laos, Vietnam (1975, 123 p.), puis le traitement de ces végétaux pour la Flore d'Afrique Centrale, publiée à Bruxelles (1975, 152 p.). Parallèlement, les travaux sur Madagascar continuent : un cinquième genre nouveau de Cucurbitacées, découvert sur le terrain en 1962, est décrit en mai 1981 (*Odosicyos*). La liste figurant plus bas des publications de Monique KERAUDREN-AYMONIN montre que chaque année a été bien remplie : au total, 100 publications, dont plusieurs ouvrages, écrites par elle seule, ou en collaboration avec des collègues étrangers (C. JEFFREY, B. GILLETT, H. STRAKA) ou avec son mari Gérard AYMONIN. On verra que l'éventail des préoccupations de Monique KERAUDREN-AYMONIN était extrêmement ouvert : elle a publié en taxonomie des travaux importants sur plusieurs familles de Madagascar : Annonacées, Opiliacées, etc. (avec A. CAVACO), Moringacées, Droséracées, etc., étendant ses connaissances à la collaboration, pour ces familles comme pour les Cucurbitacées, à la Flore des Mascareignes. Elle a poursuivi l'œuvre d'Henri HUMBERT, et a pu mener à bien la mise au point des synthèses concernant les Pédaliacées et les Gesnériacées (avec B. L. BURTT) pour la Flore de Madagascar (1971) : elle a conduit à son terme, après beaucoup d'efforts, en mai 1981, le manuscrit de H. HUMBERT concernant une autre famille extrêmement difficile de la flore malgache, les Bégoniacées, manuscrit que parachèvent actuellement, pour la publication, Jean BOSSER et Gérard AYMONIN. En Phytocoenotique malgache, Monique KERAUDREN-AYMONIN innova, présentant dès 1961, des « transects » très originaux de la végétation xérophile méridionale. Dans le cadre de l'enseignement et de la popularisation des connaissances scientifiques, elle sut aussi apporter un concours estimé. En particulier elle a contribué à faire revivre le « Carporama » de ROBILLARD D'ARGENTELLE. En outre, et c'est une preuve de ses dons d'observation et d'analyse, elle est l'auteur d'environ 70 planches originales de dessins à l'encre de chine, publiées dans les Flores ou dans des articles. Son sens de l'esthétique des végétaux la conduisit très tôt à la pratique de la photographie, laquelle fut souvent appréciée et recherchée : le livre de P. OBERLÉ sur Madagascar comporte plusieurs

Monique Keraudren-Aymonin dans un site à groupements saxicoles xérophiles à *Pachypodium* et *Xerophyta* (Centre de Madagascar, novembre 1970).

clichés en couleurs de Monique **Keraudren-Aymonin** et une affiche sur la protection de la flore du Limousin (août 1981) s'est concrétisée sur les thèmes d'images de fleurs qu'elle avait proposées.

Les nombreuses recherches qu'elle avait entreprises, dont plusieurs, fort avancées, pourront être publiées, montrent que notre Collègue a été frappée alors qu'elle était égale à elle-même, en pleine activité. Elle laisse une œuvre considérable qui restera une référence fondamentale en ce qui concerne la botanique malgache et la famille des Cucurbitacées. Mais elle laisse aussi un vide qui demeurera profondément ressenti au Laboratoire de Phanérogamie où elle était responsable de la direction du personnel, accomplissant une fonction souvent ingrate et délicate. Elle collaborait aussi d'une manière permanente au fonctionnement de l'Herbier national, surtout pour les collections de Madagascar, améliorant les classements, assurant une ventilation de doubles remarquablement régulière et précise.

Sa pièce de travail qu'au premier étage du Laboratoire elle partageait avec deux dessinatrices, Jacqueline **Saussotte-Guérel** et Gilberte **Chypre**, spécialistes de l'iconographie botanique, était siège d'incessantes et fructueuses initiatives.

Née dans un pays de foi, à Camaret-sur-Mer, à l'extrémité de cette croix que les ères géologiques dessinèrent pour la presqu'Ile de Crozon (au sud de Brest), une de ces pointes de l'Armorique finistérienne projetées vers l'Océan, Monique **Keraudren-Aymonin** appartenait aussi de tout son être à ce pays où elle repose désormais, pays où son grand-père et son père dirigèrent plus de soixante-dix ans un chantier de construction maritime pour la pêche en haute-mer. Suivant de près cette vie maritime, sensible à de nombreux aspects de la vie intellectuelle comme préoccupée des problèmes spirituels, généreuse et altruiste, Monique **Keraudren-Aymonin** était chrétienne fervente, catholique, mais elle l'était sous l'aspect de l'authentique et du sérieux, par sa conduite quotidienne, par le moindre de ses actes, en science et dans ses rapports humains.

⁂

Monique **Keraudren**, devenue Madame Gérard **Aymonin**, avait poursuivi ses études primaires et secondaires à Camaret, à Quimper puis à la Retraite à Brest. Étudiante à l'Université Catholique de l'Ouest à Angers, puis aux Universités d'État de Rennes et de Paris-Sorbonne, elle eut une formation scientifique très large, réussissant outre les certificats classiques obligatoires de la Licence ès Sciences, des certificats spécialisés tels Botanique appliquée, Zoologie appliquée ou Géographie physique. Elle soutint un Diplôme d'Études Supérieures en Géologie à Paris (1956), sa Thèse d'État à Paris (1966). Assistante au Laboratoire de Phanérogamie en 1955, Maître-Assistant en 1968, elle fut élue Maître de Conférences, Sous-Directeur, au Muséum en 1971. Elle reçut le prix Gandoger de Phanérogamie de la Société Botanique de France (1967) et le Prix Auguste Chevalier de l'Académie des Sciences (1969). Son activité inlassable fut particulièrement appréciée lors des Sessions de la Société Botanique de France ou au cours des stages d'élèves d'agrégation de l'École Normale Supérieure de Paris. Ses missions dans les grands Instituts scientifiques d'Europe furent nombreuses et elle participa fréquemment aux Congrès et Colloques de botanique en France et en Europe, ainsi qu'à d'importantes conférences internationales sur les problèmes de protection de la nature, en particulier celle de l'U.I.C.N. à Tananarive en 1970.

Ses récoltes botaniques à Madagascar comportent près de 3500 numéros, mais nombre de ses voyages furent aussi l'occasion d'enrichir l'herbier du Muséum (Scandinavie, Portugal, Italie, etc.). Elle assura, avec son mari, une grande partie de l'étiquetage des collections françaises et méditerranéennes du Professeur Henri Humbert (plus de 5000 numéros).

LISTE CHRONOLOGIQUE DES PUBLICATIONS

1. — Sur les Ximenia (Olacacées) de Madagascar. Une nouvelle espèce d'Olax. *Bull. Soc. Bot. Fr.* 102 (3-4) : 117-119 (1955) (avec A. Cavaco).

1 *bis*. — Le genre Rhopalopilia (Opiliacées) et cinq Thesium (Santalacées) nouveaux à Madagascar. *Bull. Soc. Bot. Fr.* 102 (5-6) : 209-212, 2 fig. (1955) (avec A. Cavaco).

2. — Sur le Turræa Thouarsiana (Baill.) Cav. & Ker., comb. nov. (Olacacée) et une nouvelle espèce d'Olax. *Bol. Soc. Brot.* 29 (2) : 23-25, 2 fig. (1956) (avec A. Cavaco).

3. — Illustration des Verbénacées (H. Moldenke), 44 pl. au trait et analyses morphologiques. *Flore de Madagascar et des Comores*, 174e fam. (1956).

4. — Santalacées, Olacacées, Opiliacées. *Flore de Madagascar et des Comores*, fam. 58-59 bis, 1-42., 6 pl. (1956) (avec A. Cavaco).

5. — Xylopia (Annonacées) de Madagascar et des Comores. *Bull. Soc. Bot. Fr.* 103 (5-6) : 274-277 (1956) (avec A. Cavaco).

6. — Notes systématiques et biogéographiques sur les Annonacées de Madagascar et des Comores. *Bull. Jard. Bot. État, Bruxelles* 27 (1) : 59-93, 1 carte, 2 fig. (1957) (avec A. Cavaco).

7. — Quelques notes sur le genre Byrsocarpus (Connaracées) à Madagascar. *Bull. Soc. Bot. Fr.* 104 (7-8) : 525-527 (1957).

8. — Annonacées, *Flore de Madagascar et des Comores*, 78e fam., 1 vol., 109 p., 24 pl. (1958) (avec A. Cavaco).

9. — Notes sur les Cornacées de Madagascar. *Bull. Soc. Bot. Fr.* 105 (5-6) : 250-254, 1 pl. (1958).

10. — Cornacées, Alangiacées. *Flore de Madagascar et des Comores*, fam. 158-158 bis, 21 p., 4 pl. (1958).

11. — Connaracées. *Flore de Madagascar et des Comores*, 97e fam., 28 p., 5 pl. (1958).

12. — Une sous-tribu malgache de Cucurbitacées nouvelle pour la science. *C. R. Acad. Sciences, Paris* 248 : 3591-3593 (1959).

13. — Sur la position systématique et les limites des Calyptrosicyoinæ. *C. R. Acad. Sciences, Paris* 249 : 1701-1702 (1959).

14. — Sur l'origine du conglomérat de base de la transgression Carbonifère sur le nord-ouest du bassin de Chateaulin, Finistère. *C. R. Somm. Séanc. Soc. Géol. Fr.* 9, 2 p., 1 carte, 1 schéma (1960).

15. — A propos du Cayaponia africana (Hook. f.) Exell (Cucurbitacées) en République malgache. *Bull. Soc. Bot. Fr.* 107 (3) : 99-101 (1960).

16. — Une Cucurbitacée aphylle de Madagascar, Seyrigia gen. nov. *Bull. Soc. Bot. Fr.* 107 (7-8) : 298-299 (1960).

17. — Sur la nomenclature d'une sous-tribu de Cucurbitacées. *Bull. Soc. Bot. Fr.* 107 (9) : 348-349 (1960).

18. — Un nouveau Xerosicyos malgache. *Not. Syst.* 16 (1-2) : 126-127 (1960) (avec A. Guillaumin).

19. — Le genre Peponium Naud. corr. Engler, à Madagascar. *Not. Syst.* 16 (1-2) : 140-149, 1 pl. (1960).

20. — Seyrigia, genre de Cucurbitacées crassulescentes du sud de Madagascar. *Not. Syst.* 16 (3-4) : 293-297, 1 pl. (1960).
21. — A propos des formations xérophiles de Madagascar. *C. R. séances Soc. Biogéogr.* 327 : 84-85 (1961).
22. — Quelques aspects des formations xérophiles dans le sud de la République malgache. *Bull. Soc. Bot. Fr.* 108 (1-2) : 73-79 (1961).
23. — Le Kornog, bateau océanographique. *Pennar Bed* 27 : 133-134, 1 photo (1961).
24. — Au pays des arbres serpents. *Science et Nature* 45, 8 p., 6 photos (1961).
25. — Le genre Kedrostis Medik. (Cucurbitacées) à Madagascar. *Bull. Soc. Bot. Fr.* 108 (5-6) : 241-242 (1961).
26. — De nouvelles Cucurbitacées crassulescentes de Madagascar. *Cactus* 71 : 123-125, 2 photos (1961) (avec A. Guillaumin).
27. — Seyrigia bosseri, espèce nouvelle de Cucurbitacée malgache. *Bull. Soc. Bot. Fr.* 109 (3-4) : 101-102 (1962).
28. — Zombitsia, genre de Cucurbitacées endémique de Madagascar. *Adansonia*, ser. 2, 3 : 167 (1963).
29. — Pachypodes et Baobabs à Madagascar. *Science et Nature* 55 : 2-11, 11 photos (1963).
30. — Valeur du Luffa variegata Cogn. et description de Lemurosicyos gen. nov. (Cucurbitacées). *Bull. Soc. Bot. Fr.* 110 (9) : 404-405 (1963).
31. — Nouvelles Olacacées de Madagascar. *Bull. Soc. Bot. Fr.* 110 (5-6) : 245-248, 1 pl. (1963) (avec A. Cavaco).
32. — Sur le type du Moringa oleifera Lam. (Moringacées) et la valeur de ce binôme. *Bull. Soc. Bot. Fr.* 110 (7-8) : 316-318 (1963) (avec J. B. Gillett).
33. — Une étonnante Cucurbitacée du jardin de Tsimbazaza (Madagascar) : Xerosicyos pubescens sp. nov. *Bull. Soc. Bot. Fr.* 111 (3-4) : 180-182, 1 pl. (1964).
34. — Révision du genre Zehneria (Melothria p.p., Cucurbitacées), à Madagascar. *Adansonia*, ser. 2, 4 (2) : 331-337, 2 pl. (1964).
35. — Le genre Moringa (Moringaceæ) en Afrique et à Madagascar (affinités systématiques, intérêt biogéographique). *Webbia* 19 : 815-824, 2 cartes, 1 pl., 1 photo (1964).
36. — Ampelosicyos meridionalis (Cucurbitaceæ), espèce nouvelle d'un genre endémique de Madagascar. *Bull. Soc. Bot. Fr.* 112 : 69-71, 1 pl. (1965).
37. — Les Cucurbitacées de Madagascar : intérêt en systématique et en biogéographie. *Bol. Soc. Brot.* 39 (2) : 117-127, 1 carte (1965).
38. — Systématique et Phytogéographie (Phanérogames et Cryptogames vasculaires) au 10^e Congrès International de Botanique, Edinburgh, 1964. *Adansonia*, ser. 2, 5 (3) : 125-128 (1965) (avec G. Aymonin).
39. — Présence du genre indonésien Muellerargia (Cucurbitaceæ) à Madagascar. *Adansonia*, ser. 2, 5 (3) : 421-424, 1 pl. (1965).
40. — Le 10^e Congrès International de Botanique. *Bull. Soc. Bot. Fr.* 111 (7-8) : 386-387 (1965) (avec G. Aymonin).
41. — Tricyclandra leandrii Keraudren, espèce malgache d'un genre nouveau de Cucurbitacées. *Bull. Soc. Bot. Fr.* 106 : 325-329, 1 pl., 1 photo (1965).
42. — Telfairia batesii Keraudren, nouvelle espèce de Cucurbitacées du Cameroun. *Adansonia*, ser. 2, 5 (4) : 511-513, 1 pl. (1965).
43. — Cucurbitacées. *Flore de Madagascar et des Comores*, 185^e fam., 173 p., 36 pl. (1966).
44. — Remarques sur le genre Cyclantheropsis (Cucurbitaceæ) à propos de la découverte d'une nouvelle espèce à Madagascar. *Adansonia*, ser. 2, 6 (3) : 425-430, 1 pl. (1966).
45. — Le genre Momordica (Cucurbitaceæ) en Afrique équatoriale occidentale. *Adansonia*, ser. 2, 7 : 185-198, 2 pl. (1967).

46. — Types biologiques et types de succulence chez quelques végétaux des fourrés du sud-ouest de Madagascar. *Mém. Soc. Bot. Fr.* : 157-163 (1967).

47. — Cucurbitacées. *Flore du Cameroun* 6, 192 p., 36 pl. (1967).

48. — Le genre Raphidiocystis (Cucurbitaceæ) en Afrique et à Madagascar. *Bull. Jard. Bot. Bruxelles* 37 : 319-328, 1 pl., 3 cartes (1967) (avec C. Jeffrey).

49. — Bretagne occidentale méridionale, Camaret-Cornouailles-Carnac. *Doc. polyc. École Norm. Sup., Paris*, 77 p., 4 pl. (1967) (avec G. Aymonin).

50. — Algunas homologias estructurales entre las fitocenosis de las zonas deserticas de Mexico y las del suroeste de Madagascar. *Res. comm. 3^e Congr. Mex. Bot. Soc.* 8 : 25-26 (1967) (avec G. Aymonin).

51. — Seyrigia Marnieri, Cucurbitacée nouvelle de Madagascar. *Bull. Soc. Bot. Fr.* 114 (9) : 445-447, 1 pl. (1967).

52. — Deux Cucurbitacées nouvelles du Gabon. *Adansonia*, ser. 2, 8 (1) : 39-44, 1 pl., 1 photo (1968).

53. — Contribution à l'étude des Cucurbitacées du Gabon. *Adansonia*, ser. 2, 8 (3) : 389-409, 4 pl. (1968).

54. — Recherches sur les Cucurbitacées de Madagascar. *Mém. Mus. natn. Hist. nat.*, sér. B, 16 (2), Thèse de Doctorat ès-Sciences 1966, p. 127-330, 46 pl. (1968).

55. — Madagascar, in Conservation of vegetation in Africa south of Sahara. 6^e séance plénière de l'AETFAT, Uppsala 1966. *Acta Phytogeogr. Suec.* 54 : 261-265, 1 photo (1968).

56. — Madagascar and the Mascarenes. *Ibid.* : 279-282 (1968).

57. — Progrès accomplis dans la préparation des flores africaines : Flore de Madagascar et des Comores. *Ibid.* : 296 (1968).

58. — La carte de la végétation de Madagascar. *Ibid.* : 318-320 (1968).

59. — Le Professeur Henri Humbert (1887-1967), ses explorations et ses travaux phytogéographiques. *Vegetatio, Acta Geobotanica* 16 : 220-223 (1968) (avec G. Aymonin).

60. — Les explorations et les collections botaniques du Professeur Henri Humbert. *Travaux du Laboratoire de « La Jaysinia »* 3 : 11-33, 4 cartes (1969) (avec G. Aymonin).

61. — Cucurbitaceæ, *in* A. Löve, IOPB Chromosome number reports. *Taxon* 18 (2) : 214 (1969).

62. — Cucurbitaceæ, Palynologia Madagassica et Mascarenica. *Pollen et Spores* 11 (2) : 311-325, 5 pl. (1969) (avec H. Straka).

63. — Cucurbitacées. *Encyclopædia Universalis*, Paris, tome V : 208-210, 3 ph. (1969).

64. — *Guide des Plantes Sauvages.* Sélection du Reader's Digest, 64 p., 55 photos (1969).

65. — *International bibliography of vegetation maps.* Vol. 4, sous la direction de A. W. Kuchler. *Madagascar*, p. 154-175. Univ. of Kansas libraries (1970).

66. — *Flore de Madagascar* : Pédaliacées — Gesnériacées. Manuscrits posthumes du Pr. H. Humbert, révisés et complétés en collaboration avec B. L. Burtt (Edinburgh). Avant propos du Pr. J.-F. Leroy, 1 vol., 164 p., 19 pl., 2 ph. couleur, 1 ph. noir, 1 carte (1971).

67. — Un patrimoine de valeur universelle à préserver : les fourrés à Didiéréacées du sud de Madagascar. *Doc. Conf. Internat. Tananarive* 9 p., oct. 1970, U.I.C.N., Morges (1971).

68. — La nature malgache et son originalité. *La Revue Française* 242 (Madagascar) : 12-17, 18 photos (1971) (avec G. Aymonin).

69. — L'effritement des richesses végétales malgaches. *Bull. Soc. Bot. Fr.* 118 (1-2) : 275-280 (1971) (avec G. Aymonin).

70. — Quelques remarques à propos des Cucurbitacées des flores sèches (Afrique et Madagascar), *in* Floristic and Phytogeographic problems in the drier parts of Africa. Congrès AETFAT, Munich, 1970. *Mitt. Bot. Staatssamml. München* 10 : 449-457, 2 cartes (1971).

71. — Études récentes sur les végétaux malgaches. Rétrospective 1966-1970. *In* Progress in the preparation of African floras, Munich, 1970. *Mitt. Bot. Staatssamml. München* 10 : 79-81 (1971).

72. — Les publications phytogéographiques concernant Madagascar. *Ibid.*, 4 p. (1971).

73. — La Flore malgache : un joyau à sauvegarder. *Science et Nature* 106 : 4-14, 9 photos (1971) (avec G. Aymonin).

74. — *Autres plantes grasses (Madagascar)*, *in* Encycl. de poche des Cactées et plantes succulentes (Nathan éd.), 2 p., 1 pl. (1971).

75. — La survivance des Ampelosicyos à Madagascar. *Bull. Soc. Bot. Fr.* 118 (3-4), 5 p. (1971).

76. — Reliquiæ Capuronianæ. — Observations sur quelques Annonacées malgaches. *Adansonia*, ser. 2, 12 (1) : 113-120 (1972).

77. — Introduction et Conclusion à H. Humbert † : Quelques Begonia nains de Madagascar. *Bull. Soc. Bot. Fr.* 118 (1) : 733-734, 743-744 (1972) (avec J. Bosser).

78. — *Plantes et Fleurs d'appartement.* Traduction-Adaptation d'après Nicolaisen. Nathan, Paris, 263 p. (1972) (avec G. Aymonin).

79. — *Fleurs de Jardin. I. — Plantes annuelles et Bulbeuses.* Traduction-adaptation d'après E. Kiaer & A. Huxley. Nathan, Paris, 224 p. (1972) (avec G. Aymonin).

80. — *Fleurs de Jardin. II. — Plantes vivaces et aquatiques.* Traduction-adaptation d'après E. Kiaer & A. Huxley. Nathan, Paris, 224 p., 322 fig. (1973) (avec G. Aymonin).

81. — *Guide des Plantes et Fleurs de l'Europe.* Nathan, Paris, 438 p., 192 pl., ph., + cartes, fig. et ph. originales (1974) (avec O. Polunin & G. Aymonin).

82. — *Botanical Tours in France I. Some brief technical and scientific data.* M.N.H.N., Phanérogamie et S.B.F., 14 feuillets polyc. (1974) (avec G. Aymonin).

83. — Causses des Cévennes et Régions périphériques. *Notice 104^{e} session extraord. Soc. Bot. Fr.*, mai-juin 1974, 55 p., bibl. (1974) (avec C. Bernard, G. Fabre & G. Aymonin).

84. — Cucurbitaceæ. *Flore d'Afrique Centrale (Zaïre, Ruanda, Burundi)*, Éd. Jard. Botanique natn. Belgique, 152 p., 27 pl. (1975).

85. — Cucurbitacées. *Flore du Cambodge, Laos, Vietnam* 15, 123 p., 17 pl., fig. (1975).

86. — Les Sociétés Linnéennes à Paris et en France aux 18^{e} et 19^{e} siècles. *C. R. 100^{e} Congr. Soc. Sav.*, Paris, 1975, sect. Sc. : 267-275 (1975) (avec G. Aymonin).

87. — L'œuvre séculaire de la Société botanique de France. *C. R. 100^{e} Congr. Soc. Sav.*, Paris, 1975, sect. Sc. : 253-265 (1975) (avec G. Deysson & G. Aymonin).

88. — Progrès accomplis dans la connaissance de la Flore de Madagascar et des Comores, 1970-1974. *Boissiera* 24 : 635-639 (1976).

89. — Progrès accomplis dans la cartographie de la Flore de Madagascar et des Comores. *Boissiera* 24 : 653 (1976).

90. — François-Xavier Vendrely, botaniste comtois. *C. R. 99^{e} Congr. Soc. Sav.*, Besançon 1974, sect. Sc., fasc. 5 : 185-193 (1976) (avec G. Aymonin).

91. — Progrès accomplis dans la connaissance de la Flore de Madagascar et des Comores, 1974-1978. *Proc. IX^{e} Plen. Meeting EATFAT*, Las Palmas : 185-188 (1979).

92. — Le Carporama de L.M.A. Robillard d'Argentelle. *Bull. Mus. natn. Hist. nat., Paris*, 4^{e} sér., 1, miscellanea : 117-149, 17 ph. (1979).

93. — Annonacées. *Flore des Mascareignes*, fam. 34, 12 p., 2 pl. (1980).

94. — Quelques aspects taxinomiques et biogéographiques du problème des végétaux vasculaires à aires restreintes menacés dans le monde. *C. R. Séances Soc. Biogéographie Paris* 482-484 : 83-92 (1980). (avec G. Aymonin).

95. — Introduction et traduction-adaptation, d'après Williams & coll., de « *Guide des Orchidées d'Europe, d'Afrique du Nord et du Proche-Orient* ». Delachaux & Niestlé, 192 p., pl. coul. (1980) (avec G. Aymonin).

96. — *Arbres I. (Conifères).* Guide « Domino-Gallia 2 », 24 p., (1980) (avec G. Aymonin).

97. — *Arbres II. (Feuillus).* Guide en couleurs « Domino-Gallia 7 », 1980, 24 p. (1980) (avec G. Aymonin).

98. — Odosicyos bosseri, gen. et sp. nov. Cucurbitacearum. *Bull. Soc. Bot. Fr.* 127, *Lettres Bot.* 1980, 5 : 518 (1981).

99. — Hyppolyte-Jacques Coste. Esquisse d'une chronologie comparée et documents bio-bibliographiques. *C. R. 104e sess. extr. Société botanique de France, Bull. Soc. Bot. Fr.* 128, *Lettres Bot.* (1-2) : 39-52, ph. (1981) (avec G. Aymonin).

100. — Itinéraires botaniques et Actes administratifs. *C. R. 104e sess. extr. Soc. Bot. Fr., ibid.* : 111-140 (1981) (avec C. Bernard, G. Fabre, & al.).

Textes à l'impression :

— Sur quelques structures épidermiques et anatomiques chez les Cucurbitacées xérophiles crassulescentes de Madagascar : aspect adaptatifs et phylogéniques. *Proc. Conf. on the Biology and Chemistry of Cucurbitaceæ*, Geneva, New York, 1980 (10 p., illstr. en MEB).

— Orchidées en France et en Europe : déclin ou sauvegarde ? Conf. Colloque S.F.O., Paris, nov. 1980. *L'Orchidophile*, 1981 (16 p.) (avec G. Aymonin).

Textes en préparation pour l'impression (manuscrits terminés et remis) :

— Droséracées. *Flore de Madagascar et des Comores*, 87e fam., 1 g., 5 esp.

— Moringacées. *Flore de Madagascar et des Comores*, 85e fam., 1 g., 3 esp.

— Moringacées. *Flore des Mascareignes*, 1 g., 1 esp.

— Connaracées. *Flore des Mascareignes*, 2 g., 3 esp.

— Cucurbitacées. *Flore des Mascareignes*, 10 g., 18 esp.

— *Progrès accomplis dans la connaissance de la flore de Madagascar et des Comores*, 1979-1981 (AETFAT, Pretoria, 1982).

Textes rédigés, en révision pour l'impression :

— Bégoniacées, Flore de Madagascar et des Comores, 144e famille, 1 g., 45 esp. (80 p. env., 25 pl. fig.).

— Le Professeur Henri Humbert, héritier de la très grande tradition des voyageurs-naturalistes. (avec G. Aymonin).

Travaux en cours de rédaction ou en préparation :

— Sur la présence du genre Diplocyclos (Cucurbitacées) à Madagascar.

— Apport de l'ornementation des téguments séminaux à la Systématique des Bégonia malgaches (AETFAT, Pretoria, 1982).

— Caractères et affinités de l'Odosicyos bosseri, énigmatique Cucurbitacée du Sud-Ouest de Madagascar.

— Itinéraires d'Henri Perrier de la Bâthie à Madagascar.

Plusieurs autres recherches étaient en cours, en particulier pour une synthèse systématique des Cucurbitacées de l'Ancien Monde à partir de l'analyse des ornementations des graines, et sur l'apport du MeB à la connaissance des pollens et des épidermes foliaires des Cucurbitacées de Madagascar. Elles pourront sans doute être au moins partiellement menées à terme (exposé des résultats essentiels).

Bull. Mus. natn. Hist. nat., Paris, 4e sér., **3**, 1981,
section B, *Adansonia,* n° 4 : 373-405.

Stemonoporus Thw. (*Dipterocarpaceæ*) : a monograph

(part 2)

A. J. G. H. Kostermans

Summary : The first part of this revision, concerning 13 species, has been published in this review (*Bulletin du Muséum, Adansonia* 3 (3) : 321-358, 1982). 13 other species, including 3 new ones, are described and illustrated in the present paper.

Résumé : La première partie de cette révision (traitant de 13 espèces) a été publiée dans le *Bulletin du Muséum, Adansonia* 3 (3) : 321-358 (1982). 13 autres espèces (dont 3 nouvelles) sont décrites et illustrées ici.

A. J. G. H. Kostermans, Department of Botany, University of Peradeniya, Sri Lanka (1978-1980).

14. **Stemonoporus petiolaris** Thwaites. — Pl. 14.

Enum. Pl. Zeyl. : 38 (1858) and 403 (1864), as a synon. of *Vateria petiolaris* Benth. ; Trimen, Handb. Fl. Ceylon 1 : 135 (1893) ; Brandis, J. Linn. Soc. 31 : 141 (1895) ; Lewis, Veget. Prod. Ceylon : 47 (1934), *quoad nomen tantum* ; Alston, *in* Trimen, *l.c.* 6 (Suppl.) : 26 (1931), *quoad nomen tantum* ; Ashton, *in* Dassanayake (editor), Revised Handb. Fl. Ceylon 1 (2) : 192 (1977), *pro minime parte, quoad C.P. 3151 tantum, cæt. exclud.*
— *Vateria petiolaris* (Thw.) Benth. ex Thw., Enum, *l.c.* : 403 (1864) ; Dyer, *in* Hooker f., Fl. Brit. Ind. 1 : 315 (1874) ; Trimen, Syst. Catal. : 10 (1885) ; Handb., *l.c.* (as a synon. of *Stemonoporus petiolaris*) ; Ashton, *l.c.*
— *Vatica petiolaris* (Thw.) A. DC., Prodr. 16 (2) : 621 (1868) ; Dyer, *l.c.*

Typus : *C.P. 3151*, Kitulgalle, May 1853 and 1854, fl. (PDA, 2 sheets).

Tree 10 m, dbh. 25 cm. Bark smooth, grey, thin, hoop-ringed. Live bark brown. Branchlets slender, glabrous or apically with a sparse indumentum of microscopical hairs. Terminal bud small. Leaves chartaceous, oblong, (10-)14-25 × (3-)3.5-6.5 cm, abruptly acuminate (acumen rather slender, with parallel margins, obtuse, up to 2 cm long), base rarely subcuneate ; above rather dull, smooth, glabrous or the secondary nerves and lateral nerves faint, impressed, midrib thin, prominulous, below more glossy, paler, very rough (cystoliths), glabrous, except a sparse, powdery microscopic indumentum on the main nerves, midrid prominent, lateral nerves (10-)13-15 pairs, slender, prominent, erect-patent, near margin rather abruptly arcuately ascendent (not connected), secondary nerves at right angles to midrib, slender, prominulous, towards margin perpendicular to the lateral nerves, in between an obscure reticulation. Petioles slender, straight, 2-7.5 cm long, apical part slightly thickened and with sparse pulverulent indumentum in young leaves.

Inflorescences axillary and extra-axillary on very short (2-5 mm long) thick, minutely puberulous peduncles, bearing 1-4 flowers in axils of awl-shaped tiny bracts. Pedicels thickish, puberulous, 2 mm long. Sepals ovate, acutish, thickish, up to 7 mm long, outside densely sericeous puberulous. Petals white, obovate-subspathulate, up to 1 cm long, obtuse, longitudinally veined. Stamens 10, minutely puberulous. Fruit globose, smooth.

Distribution : Kitulgalle area.

Notes : The material (apart from the *C.P. 3151*) enumerated by Ashton, does not belong here ; it differs by thicker leaves with closely packed numerous secondary nerves and different much longer hairs.

Alston mentioned a Lewis specimen from the same area, S.W. Ceylon with a fruit. I have not seen this but I suspect it to be *S. scalarinervis*.

Lewis's description contains contradictions : he states that the tree is 20 feet high, but in the discussion of the timber, that it attains considerable size. A tree of 20 ft. is hardly a timber tree. Apparently he confused it with another species. He mentionned : Gongalle Range (repeated by Alston).

The species was only known from the type locality by a single collection. In April 1980 I rediscovered two tree near Kitulgalle.

Material studied : *C.P. 3151*, Kitulgalle, 1852 or 1853 (PDA, 2 sheets) ; *Kostermans 28388*, valley of Kelaniya R., near Kitulgalle, alt. *ca.* 300 m, April, fl. (AAU, G, L, PDA).

15. **Stemonoporus wightii** Thwaites. — Pl. 15.

Enum. Pl. Zeyl. : 37 (1858) and 403 (1864), as a synon. of *Vateria wightii* Benth. ; A. DC., Prodr. 16 (2) : 620 (1868), as a synon. of *Vatica wightii* ; Dyer, *in* Hooker f., Fl. Brit. Ind. 1 : 314 (1874), as a synon. of *Vateria ceylanica* Wight ; Heim, Recherches Diptér. : 89 (1892) ; Bull. Soc. Bot. France 39 : 153 (1892) ; Trimen, Handb. Fl. Ceylon 1 : 132 (1893) ; Brandis, J. Linn. Soc. 31 : 138, *tab. III, 26* (1895) ; Lewis, Trees and flow. Pl. W. and Sabaragamuwa Prov. : 36 (1902) ; Veg. Prod. Ceylon : 44 (1934) ; Alston, *in* Trimen, Handb. Fl. Ceylon 6 (Suppl.) : 26 (1931), as a synon. of *Stemonoporus ceylanicus* ; Ashton, *in* Dassanayake (editor), Revised Handb. Fl. Ceylon 1 (2) : 189 (1977), as a synon. of *S. ceylanicus*.

— *Vateria wightii* (Thw.) Benth. ex Thw., Enum., *l.c.* : 403 (1864) ; Dyer, *l.c.* : 314 (1874), as a synon. of *Vateria ceylanica* ; Trimen, Syst. Catal. : 9 (1885) ; Handb., *l.c.*, as a synon. of *Stemonoporus wightii* ; Ashton, *l.c.*

— *Vatica wightii* (Thw.) A. DC., Prodr. 16 (2) : 620 (1868) ; Dyer, *l.c.*, as a synon. of *Vateria ceylanica*.

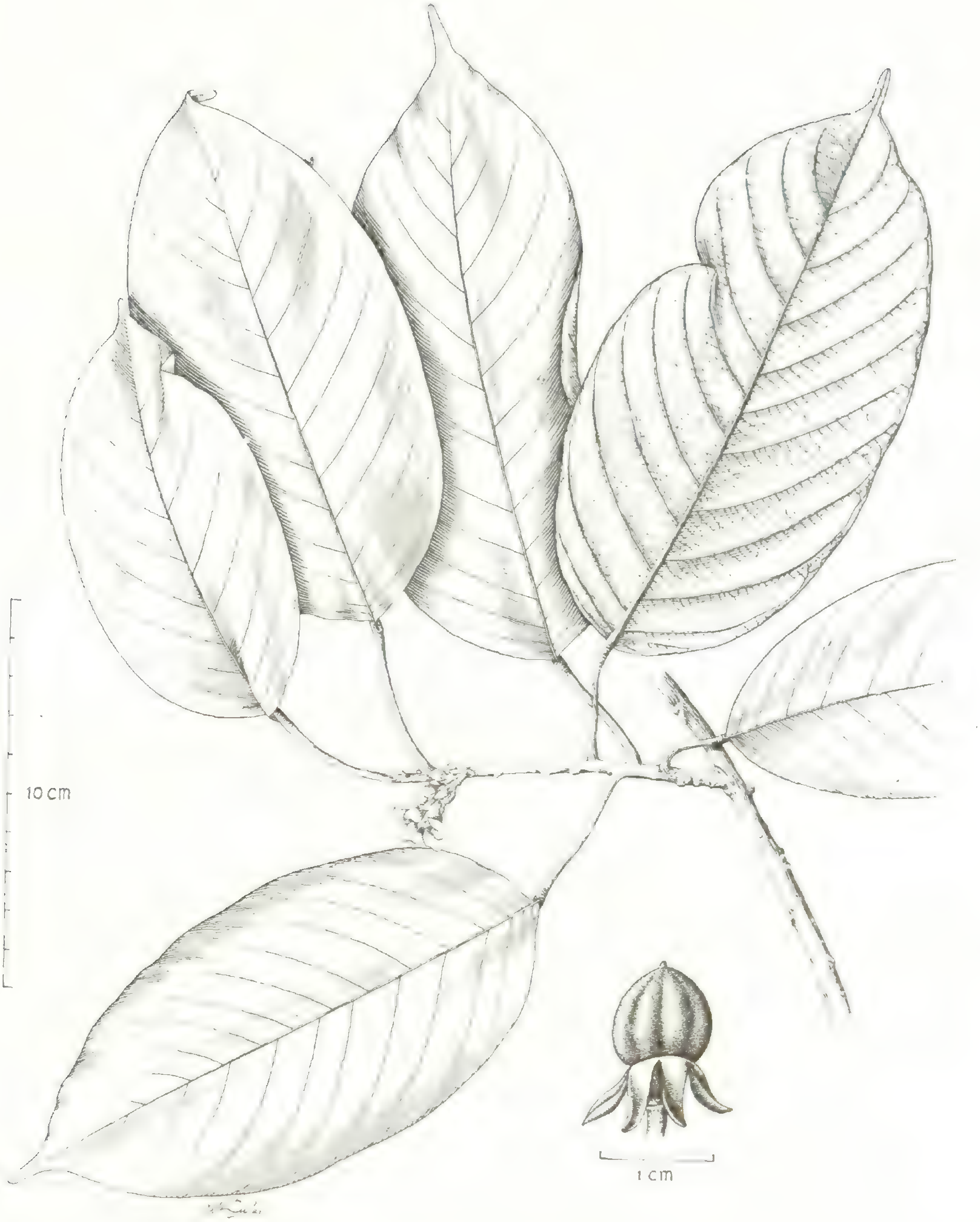
— *Vateria ceylanica* Wight, Illustr. Ind. Bot. 1 : 88 (1840) ; Thwaites, Enum., *l.c.* : 37 (1858), with question mark ; A. DC., Prodr., *l.c.* : 620 (1868) ; Dyer, *l.c.* : 314 (1874) ; Trimen, Syst. Catal. Ceylon : 9 (1885) "*ceylanica*" ; Handb., *l.c.* : 132, as a synon. of *Stemonoporus wightii* ; Ahston, *l.c.* ; typus : Specimen, seen by Dyer (Cal? K?).

— *Stemonoporus ceylanicus* (Wight) Alston, *in* Trimen, Handb. Fl. Ceylon 6 (Suppl.) : 26 (1931) "*zeylanicus*" ; Ashton, *l.c.* : 189 (1977).

— *Stemonoporus macrophyllus* Thw., *mss. in Herb. Hooker*, ex Thw., Enum., *l.c.* : 37 (1858) ; Heim, Recherches Diptér. : 89 (1892) ; Bull. Soc. Bot. France 39 : 153 (1892).

Lectotypus propositum : *C.P. 3415*, Sinharaja, Sept. 1855, fl. (PDA).

Tree, up to 23 m tall (usually up to about 10 m) and dbh. 35 cm. Bark smooth, grey, thin, hoop-ringed. Live bark 4 mm thick, pale yellow. Sapwood pale yellowish.



Pl. 14. — **Stemonoporus petiolaris** Thwaites.

Branchlets thick, angular, glabrous with large, protruding round leaf scars. Leaves glabrous, coriaceous to sub-coriaceous, elliptic, 15-35 × 8-15 cm, apiculate or shortly acuminate (up to 1 cm, in the seedling 3 cm) to obtuse or slightly emarginate, base obtuse (rarely sub-cuneate) ; above glossy, midrib thin, prominulous in a shallow groove, the faint lateral nerves sub-impressed (sometimes also the secondary nerves), or surface smooth ; below glossy, midrib stout, prominent, lateral nerves 15-21 pairs, rather patent, prominent, at the margin strongly arcuate and for a short distant ascendent ; secondary nerves scalariformous, numerous, 2-4 mm apart, perpendicular to lateral nerves, except a few short ones near the midrib. Petioles 3-7.5 cm long, straight or slightly geniculate.

Inflorescences paniculate, many-flowered, axillary, up to 15 cm long (lower branches up to 3 cm long). Main peduncle stout, and towards branches and flowers densely microscopically puberulous and minutely scaly. Pedicel stout, up to 1 cm long. Sepals oblong-ovate, acutish, 8-10 mm long, very sparsely microscopically puberulous outside. Petals ovate, up to 15 mm long, pale yellowish white. Stamens 15, densely minutely puberulous.

Fruit globose-ovoid, rather thick-skinned, longitudinally furrowed, roughish, brown, 1.5 cm high (immature), the sepals hardened, pointing downward. " Cotyledons unequal, outer slightly concave, smooth on the outside, deeply and irregularly furrowed on the inside ; inner devided into 3 or 4 lobes and between both cotyledons, a ramified fibrous mass the remains of placenta and dissepiments " (Brandis). There is a possibility that the fruit opens by valves.

Distribution : Wet lowlands, near rivers, S.W. Ceylon, from Colombo southwards.

Vernacular name : Hal mendora (Hal = *Vateria copallifera*, the fruit is like that one, but smaller and not edible).

Notes : There is confusion about the proper specific epithet. Thwaites named it *Stemonoporus wightii* and included with a question mark Wight's *Vateria ceylanica*. Apparently he was not sure of the conspecificity and described it hence under another name.

Wight's description is as follows : " *V(ateria) ceylanica* R. W. Leaves obovate, very obtuse, retuse at the point, narrowed at the base ; anthers hairy ; stigma acute ", whereas on p. 87 there is a remark : " *V. ceylanica* which I have added is exactly intermediate between his (Arnott) two subgenera, having the elongated style and acute stigma of the one and the stamens and axillary inflorescence of the other. "

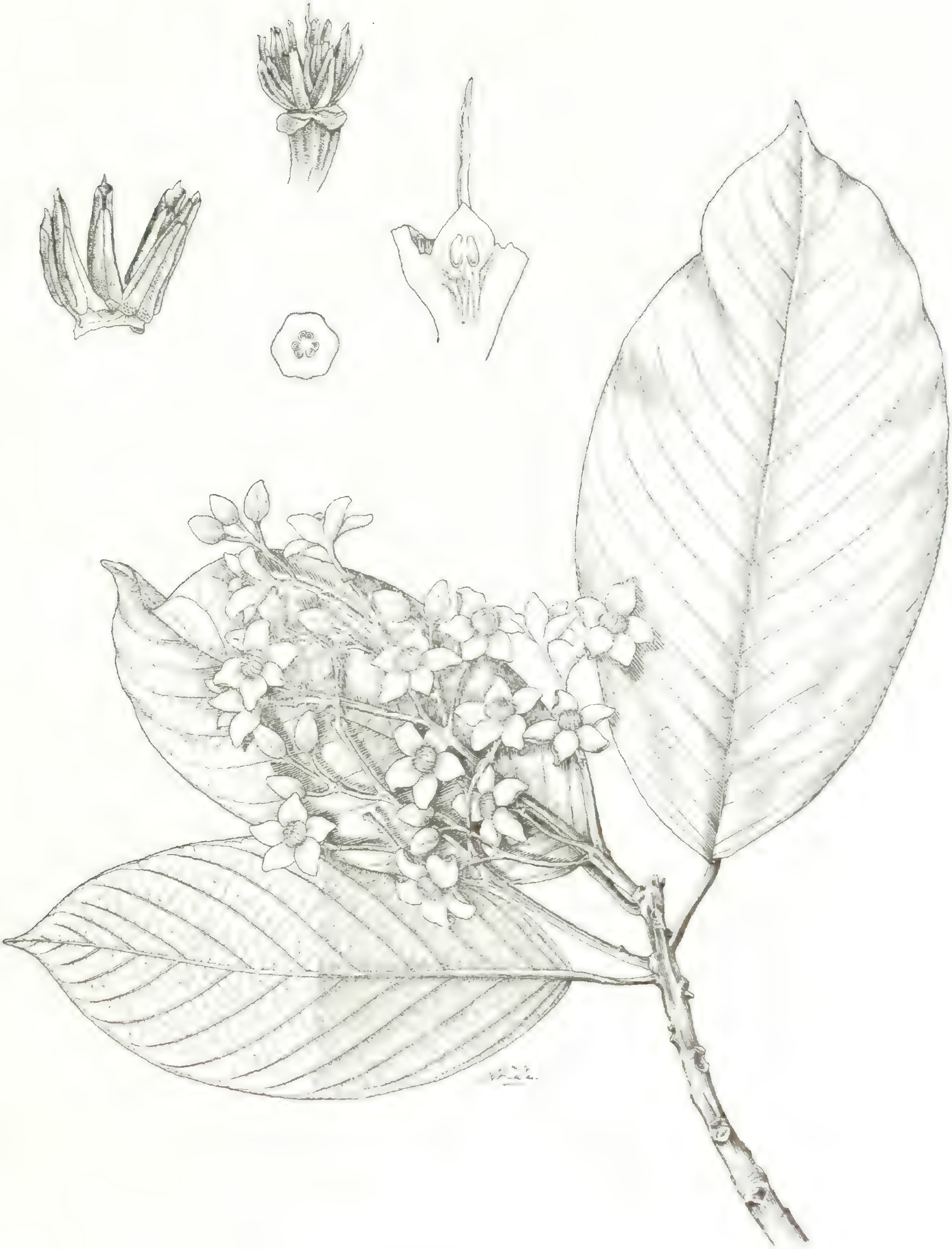
This description is so vague, that nothing can be concluded from it, except that it *cannot* be *S. wightii*, which has never obovate leaves, narrowed to the base.

Dyer saw apparently a Wight specimen (not quoted where), which had the inflorescence of *Vateria acuminata* and leaves of some indetermined plant : he thought that the specimen might be misticketed.

As the description is not that of our species and neither is the specimen of Wight, I follow Thwaites and Trimen and refer *Vateria ceylanica* to the category of an obscure and unidentifiable plant, likely to be a mixture of more than one species.

Thwaites described the leaves as oblong (which means elliptic and linear-oblong), which I do not understand.

Lewis described the leaves as ovate-oblong and gave the number of laterals as 22-



Pl. 15. — **Stemonoporus wightii** Thwaites.

25 pairs, this is perhaps not this species (there are more examples of such errors in Lewis' book).

" The petiole of *S. wightii* at the base of the blade has an outer horseshoe of vascular bundles with 16, an inner semicircle with 6 and a central mass with 11, total 33 ducts " (Brandis).

Material studied : *Ashton 2059*, Colombo Distr., Kalutara area, 100 m, March, fl. (PDA) ; *Kostermans 27899*, Bulathsinhala near Horana, marshy forest, low alt., ster. (G, L, PDA) ; *Meijer 397*, Labugama, W. of Kalutara Reservoir, along river, ster. (PDA) ; *Kostermans 27228*, Gilimale forest, Ratnapura Distr., low, Dec., after anthesis (K, L, PDA) ; *C.P. 3415*, Sinharaja forest, Sept. 1855, young fl. (PDA) ; *sine coll., sine loc., C.P. 3415* (PDA) ; *Lewis & J.M.S. s.n.*, Ellaboda Kande, seedling, March 1919 (PDA) ; *Lewis & J.M.S. s.n.*, March, fl. (PDA) ; *Lewis*, repeated by Ashton, Ellaboda Kande and Yatipauwa.

16. **Stemonoporus gilimalensis** Kostermans, *sp. nov.* — Pl. 16.

— *Stemonoporus petiolaris* Auct. (*non* Thwaites), Ashton, *in* Dassanayake (editor), Revised Handb. Fl. Ceylon 1 (2) : 192 (1977), *quoad specimen Meijer 404.*

Arbor mediocris ramulis crassis apicem versus dense minutissime pilosis, foliis coriaceis oblongis vel elliptico-oblongis magnis apiculatis vel obtusis basi rotundatis, supra nervo mediano prominulo, nervis lateralibus tenuibus sub-impressis subtus sparse minutissime pilosis, glabrescentibus, nervo mediano valde prominenti, nervis lateralibus patentibus prominentibus sat numerosis, marginem versus abrupte arcuatis nec connectis, nervis secundariis conspicuis scalariformibus, petiolis crassis longis ; floribus paucis, glomerulatis in internodiis, dense minutissime pilosis, pedicellis brevibus, sepalis coriaceis, oblongis, dense pilosis, petalis ellipticis obtusis, staminibus 15, angustis acutis.

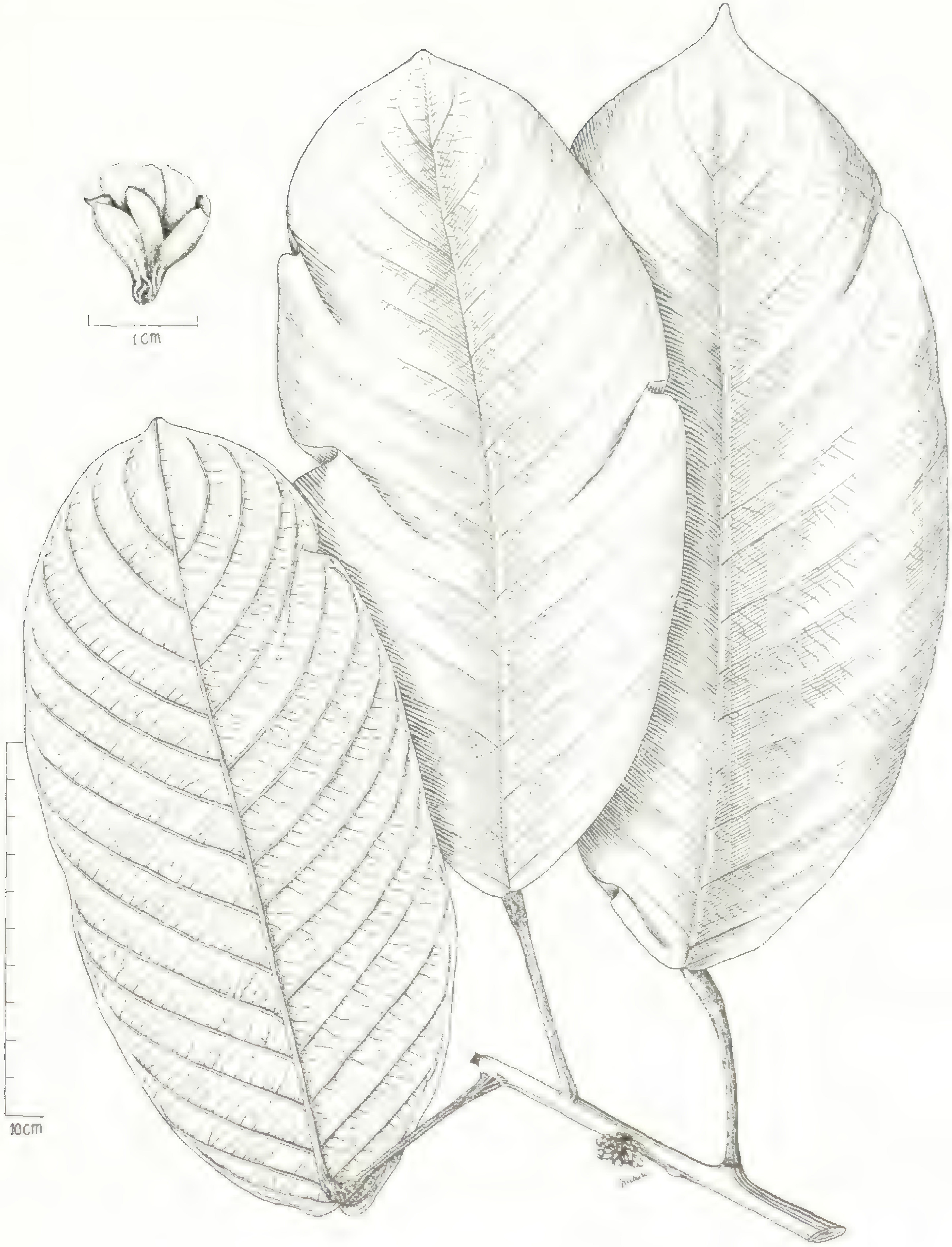
Typus : *Meijer 404* (PDA).

Tree 5-8 m tall, dbh. 7.5-25 cm. Bark smooth, grey, hoop-ringed. Branchlets thick, angular, apically densely, microscopically light brown pilose. Leaves coriaceous, elliptic-oblong to oblong, 22-35 × 10-15 cm, apiculate or obtuse, base rounded, above smooth, midrib thin, prominulous (in young leaves so in a groove), lateral nerves very thin, slightly prominulous in a groove ; below glossy, paler, with few, very minute hairs, glabrescent, midrib stout, prominent, lateral nerves rather patent to patent, prominent, near the margin abruptly over a short distance ascendent, not connected, 16-18 pairs, from the midrib short, horizontal secondary nerves ; secondary nerves numerous, conspicuous, scalariformous, perpendicular to the lateral nerves, reticulation very obscure. Petiole stout, 6-11 cm long, slightly thickened apically, not geniculate.

Flowers few, glomerulate on small burs at the internode, densely, minutely pilose, hairs straight, adpressed. Pedicel thick, 2-3 mm long. Sepals coriaceous, oblong, 7 mm long, densely pilose. Petals elliptic, obtuse, 1 cm long. Stamens 15 ; anthers very narrow, pointed, with a narrow, oblique aperture apically and slit further down, densely pilose. Stigma included. Fruit unknown.

Distribution : Only known from Gilimale forest near Ratnapura.

Notes : The holotype specimen was identified as *S. petiolaris* by Ashton, the latter is quite different, with thin, smaller leaves with long slender acumen and very slender



Pl. 16. — **Stemonoporus gilimalensis** Kostermans.

petioles and smaller flowers. It is in leaf characters very much like *S. wightii*, but the leaves are more oblong with more lateral nerves, the sessile inflorescence is quite different from the large panicle of *S. wightii*.

The sterile material was from a larger tree (8 m, dbh. 25 cm), but conforms otherwise very well with the type specimen, but the branchlets and leaves are completely glabrous.

MATERIAL STUDIED : *Meijer 404*, Ratnapura Distr., Gilimale forest, alt. low, wet, evergreen, July, fl. (PDA) ; *Kostermans 27227*, *ibid.*, also along river, ster. (L, PDA).

17. **Stemonoporus scalarinervis** Kostermans, *sp. nov.* — Pl. 17.

— *Stemonoporus petiolaris* Auct. (*non* THWAITES), ALSTON, *in* TRIMEN, Handb. Fl. Ceylon 6 (Suppl.) : 26 (1931) ; ASHTON, *in* DASSANAYAKE (editor), Revised Handb. Fl. Ceylon 1 (2) : 192 (1977), *p.p.*, *quoad Ashton 2014, 2038* (in PDA = *2138*).
— *Stemonoporus gardneri* Auct. (*non* THWAITES), ASHTON, *l.c.* : 190, *p.p.*, *quoad specimen Lewis s.n.*, Wallankande, Dec. 1893 ; LEWIS, Veg. Prod. Ceylon : 45 (1934).

Arbor, ramulis sat crassis minutissime puberulentibus, foliis coriaceis vel rigide coriaceis, oblongis vel ellipticis, breve et late acuminatis, basi plerumque rotundatis, supra nervo mediano tenue prominulo, nervis secundariis et lateralibus subimpressis vel nullis, subtus sparse minutissime adpresse scabriusculis, nervo mediano valde prominenti, nervis lateralibus erecto-patentibus, prominentibus, ad marginem abrupte breve adscendentibus, nec connatis, nervis secundariis numerosis scalariformibus, prominulis, rete obscuro, petiolis longis, juvenilibus dense adpresse puberulis ; inflorescentis axillaribus vel extra-axillaribus, brevissimis, 1-3 floribus, pedicellis nullis, sepalis oblongo-ovatis sparsissime puberulis, petalis obovato-spathulatis, staminibus 15, fructus ignotus.

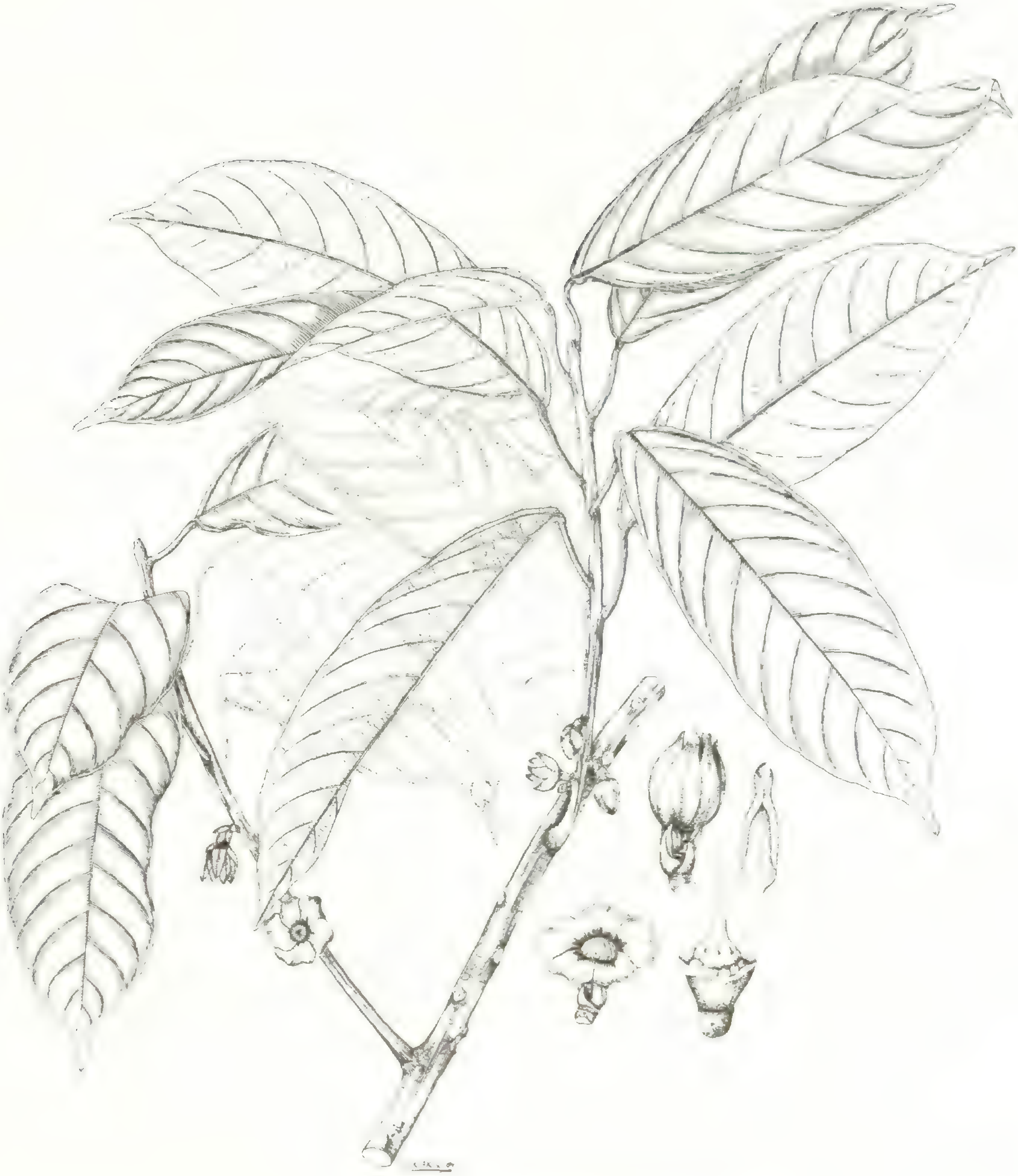
TYPUS : *Ashton 2138* (L).

Tree up to 15 m high and *ca.* 20 cm diam. (ASHTON). Young branchlets rather thick, microscopically puberulous. Terminal bud small. Leaves coriaceous to rigidly coriaceous, oblong to elliptic, 15-23 × 5-8.5 cm (in juvenile leaves up to 30 × 10, base cuneate), broadly shortly acuminate, tip obtuse, base rounded ; above rather glossy, midrib thin, prominulous, lateral nerves impressed, secondary nerves faint, impressed or inconspicuous, below paler, rather glossy, midrib strongly prominent, lateral nerves prominent, 10-16 pairs, erect patent, near margin over a short distance arcuately ascendent, not connected, secondary nerves scalariform, numerous, closely packed, the ones near the midrib at right angles to it, the others more or less at right angles to the lateral nerves, reticulation in between obscure with a sparse, minute indumentum of adpressed scabrous hairs. Petiole slender, 2-5 cm long, juvenile ones densely adpressed puberulous, straight.

Inflorescences axillary and extra-axillary consisting of a very short (up to 3 mm) thickish peduncle and 1-3 (?) sessile flowers, their base with narrowly ovate, acute thickish minute bracts. Sepals ovate-oblong, acutish, 7 mm long, outside very sparsely microscopically puberulous to glabrous. Petals pale yellow, obovate-spathulate, *ca.* 1 cm long, longitudinally veined. Stamens 15, anthers puberulous. Fruit unknown.

DISTRIBUTION : Adam's Peak jungle, Gilimale forest near Ratnapura, alt. *ca.* 100 m.

NOTES : A species not recognized by ASHTON, who included it in *S. petiolaris*. It differs by its much thicker and broader leaves, the short, broad acumen and especially



Pl. 17. — **Stemonoporus scalarinervis** Kostermans.

by the closely packed scalariform secondary nerves. The flowers are sessile and the sepals not sericeous as in *S. petiolaris*. As most material collected under the Smithsonian Flora Project is badly curated and treated, the scrap material of the broken flowers in the type specimen, is not easy to describe.

It might be only a form of *S. lanceolatus*, but the leaves are larger with many more lateral nerves and denser intercostals.

The specimen of Lewis from Walankande forest, wrongly identified by Ashton as *S. gardneri*, had once a fruit, according to the label.

Material studied : *Lewis s.n.*, Sabaragamuwa Prov., Walankande forest, Dec. 1893, fr. (PDA) ; *Ashton 2138*, Gilimale forest near Ratnapura, 100 m. May, fl. (PDA, in his paper enumerated as *2038*) ; *Ashton 2014*, *ibid.*, mile 6, culvert 17, sappling of 7 cm and up to 10 cm diam., smooth, grey bark (PDA) ; *Waas 438*, *ibid.*, Febr., fl. (PDA), flowers disappeared.

18. **Stemonoporus lanceolatus** Thwaites. — Pl. 18.

In Hooker's Kew J. Bot. 6 : 68 (1854) ; Enum. Pl. Zeyl. : 38 (1858) and 403 (1864), as a synon. of *Vateria lanceolatus* Benth. ; Heim, Recherches Diptér. : 89 (1892) ; Bull. Soc. Bot. France 39 : 153 (1892) ; Trimen, Handb. Fl. Ceylon 1 : 134 (1893) ; Brandis, J. Linn. Soc. 31 : 140 (1895) ; Lewis, Veget. Prod. Ceylon : 46 (1934) ; Ahston, *in* Dassanayake (editor), Revised Handb. Fl. Ceylon 1 (2) : 191 (1977).

— *Vateria lanceolatus* (Thw.) Benth. ex Thw., Enum., *l.c.* : 403 (1864) ; Dyer, *in* Hooker f., Fl. Brit. Ind. 1 : 315 (1874) ; Trimen, Syst. Cat. : 10 (1885) ; Handb., *l.c.* (as a synon. of *Stemonoporus lanceolatus*) ; Ashton, *l.c.*

— *Vatica lanceolata* (Thw.) A. DC., Prodr. 16 (2) : 621 (1868) ; Dyer, *l.c.*

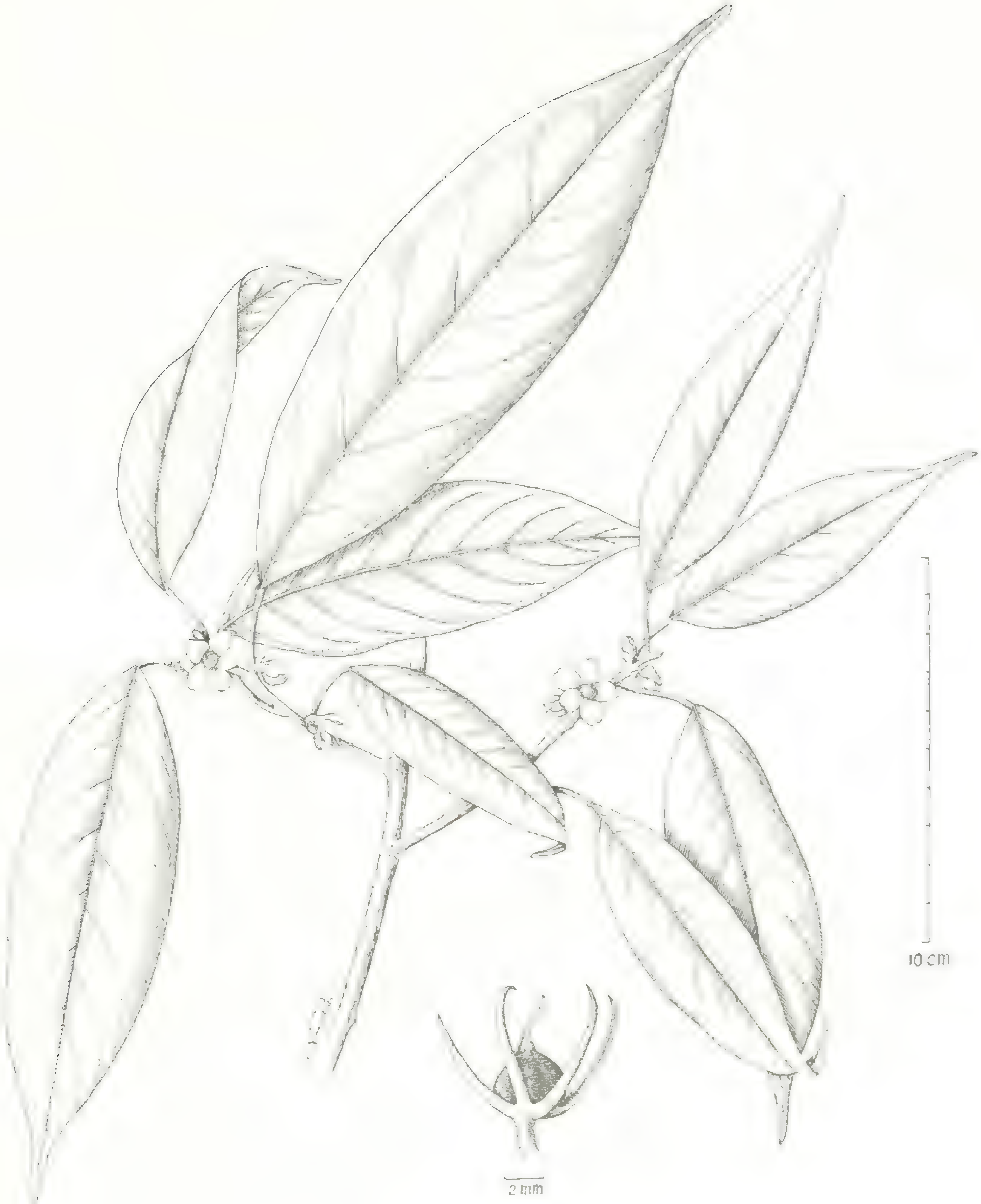
Typus : *C.P. 2658*, Ratnapura, Kuruwita, March 1853, fl. (PDA).

Tree, up to 7 m tall, bole 10 cm diam. Branchlets and terminal small bud either completely glabrous or densely, microscopically puberulous. Leaves subcoriaceous, lanceolate to narrowly elliptic, 7-20 × 2-8 cm, base obtuse to shortly acute, apex abruptly shortly obtusely acuminate to subcaudate-acuminate (acumen 5-25 mm long) : above glossy, glabrous, obscurely, smoothly reticulate, midrib slender, prominulous, lateral nerves slightly impressed, below initially densely, microscopically puberulous, glabrescent, midrib prominent, the 7-12 pairs of lateral nerves erect-patent, towards the margin strongly, arcuately ascendent, prominent, secondary nerves scalariformous, distinct, in between a lax reticulation. Petiole slender, usually not geniculate, 12-25 mm long, glabrescent.

Flowers few, solitary or two together, axillary or supra-axillary. Pedicel pubescent, 5-10 mm long. Sepals lanceolate-linear, concave, acute, up to 8.5 mm long, outside microscopically densely puberulous, *ca.* 2 mm wide at the base. Petals white, up to 8 mm long, oblong to subspathulate-oblong, obtuse. Stamens 15, microscopically pubescent. Style included in the anthers.

Fruit sub-globose, roughish with rather thin pericarp, brown, up to 2.5 cm diam., the partly reflexed, partly patent sepals up to 12 mm long.

Distribution : So far only known from the Kuruwita area at 500 m alt. and from Gilimale forest in wet, evergreen forest.



Pl. 18. — **Stemonoporus lanceolatus** Thwaites.

Notes : The original description does not mention fruit, hence the holotypus is the sheet in flower from Kuruwita near Ratnapura, fl., March 1853. On the same sheet is a specimen from the same locality, collected Sept. 1859, after the publication had appeared. The fruiting sheet of *C.P. 2568* is marked *Vateria lanceolata* Thw. and hence must be of a later date than the sheet with two flowering branches.

Ashton's label of his specimen *2014* (not mentioned in his paper) from Gilimale indicated as a sapling collection of trees of 7 m and 10 cm diam., which implies that the full grown trees might be even taller. The number *Ashton 2010* is not represented in PDA, although indicated as such by Ashton.

The sapling collection shows a dense pubescence on lower leaf surface and twigs. The specimen *Huber 527* is completely glabrous, although in flowering stage. It has a sparser indumentum on the sepals which are somewhat longer ; at this stage I have included it in *S. lanceolatus*.

Most leaves are not geniculate.

Material studied : *C.P. 2568*, Ratnapura Distr., Kuruwita, March 1853 and Sept. 1859, fl. (PDA, 2 sheets) ; *Silva 114*, below Kuruwita & Eratna, Febr., fl. (PDA) ; *Huber 527*, Ratnapura, Distr., Sudugala near Kuruwita, 520 m, Nov., fl. (PDA).

19. **Stemonoporus latisepalum** Kostermans. — Pl. 19.

In Liber gratulat. de Wit : 227, *fig. 4* (1980).

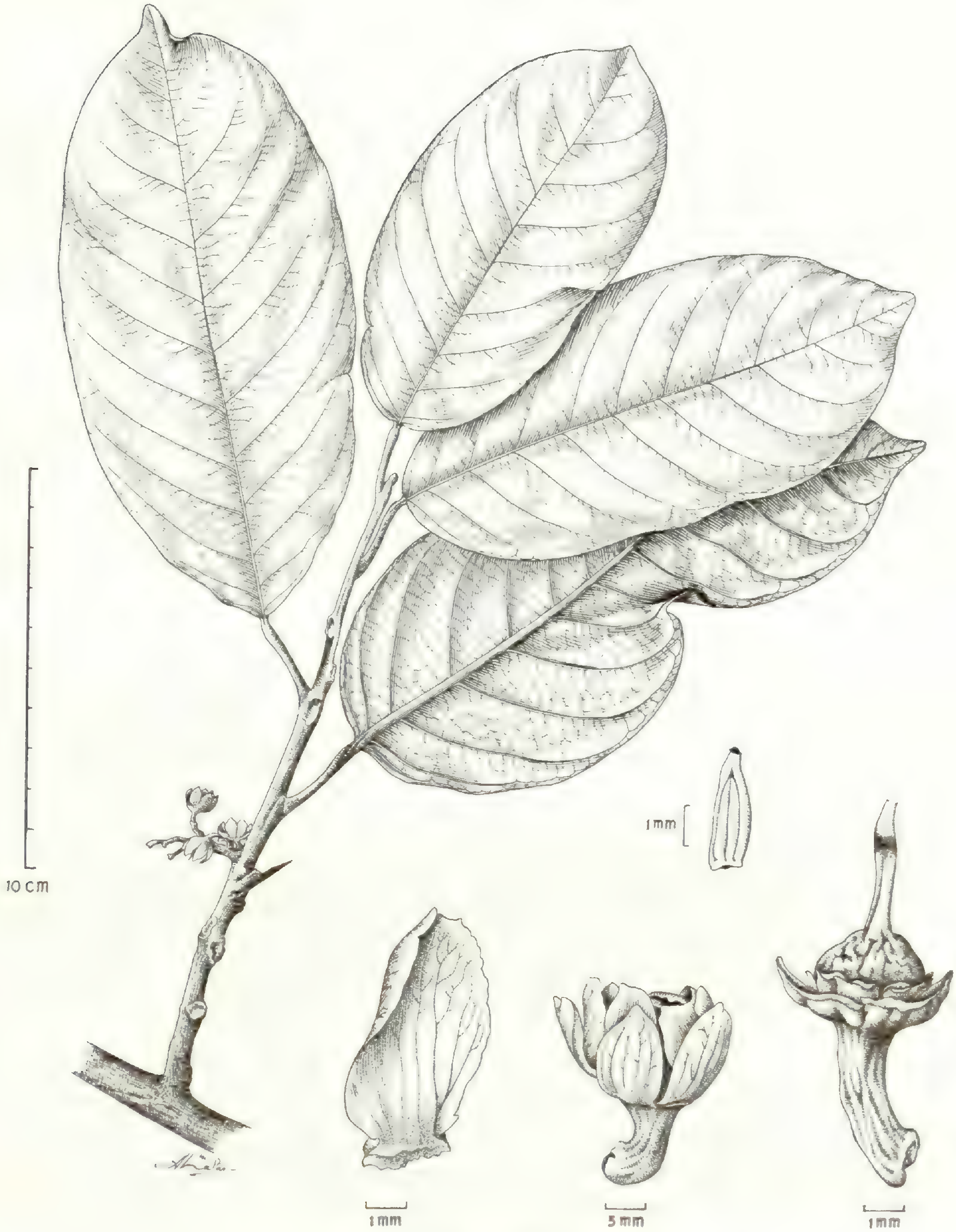
Typus : *Wass 1688* (PDA).

Tree 15 m tall, bole 8 m, dbh. 23 cm. Main branches mostly horizontal. Apical part of branchlets, petioles of young leaves, inflorescence and sepals densely minutely puberulous, the indumentum fugaceous except in inflorescence and sepals. Leaves glabrous, rigidly coriaceous, oblong-elliptic, 11-14 × 6-8 cm, shortly, bluntly, rather broadly acuminate, base rounded ; above smooth, midrib slender, prominulous in a shallow depression, lateral nerves slightly impressed, causing bullateness between the lateral nerves ; below paler, midrib strongly prominent, lateral nerves 8-10 pairs, erect-patent, arcuate towards the margin, not connected into a marginal vein ; secondary nerves close to the midrib slender, prominulous, horizontal, the others scalariform and ultimately perpendicular to the lateral nerves, reticulation none. Petioles 2-3 cm long, often slightly swollen apically.

Inflorescences extra-axillary, sub-paniculate, 1.5 cm long, flowers and short branches very few. Pedicel thickish, 3 mm. Sepals rather thin, elliptic, concave, 5-6 mm long, 3-3.5 mm wide. Petals yellow, only slightly larger. Stamens 15 ; filaments short, in groups of three connate at the base. Style slightly exserted. Fruit unknown.

Distribution : Sub-montane forest, only known from the type locality.

Notes : Resembles *S. kanneliyensis* by the venation, but less lateral nerves, a short, broad, obtuse acumen and not impressed midrib. The lateral nerves are not forming a marginal vein. Moreover the inflorescence is paniculate and the sepals unusually broad and resemble the petals. Also near *S. affinis*, but inflorescence longer, the leaves larger and differently shaped ; the acumen short and broad.


10 cm
1 mm
1 mm
5 mm
1 mm

Pl. 19. — **Stemonoporus latisepalum** Kostermans.

Material studied : *Wass 1688*, Ratnapura Distr., Mangadala Oya forest, along trail to Maskeliya from Malibode, 700 m, June, fl. (PDA).

20. **Stemonoporus affinis** Thwaites. — Pl. 20.

In Hooker's Kew J. Bot. 6 : 68 (1854) ; Enum. Pl. Zeyl. : 38 (1858) and 403 (1864), as a synon. of *Vateria affinis* Benth. ; A. DC., Prodr. 16 (2) : 621 (1868), as a synon. of *Vatica thwaitesii* A. DC. ; Dyer, *in* Hooker f., Fl. Brit. Ind. 1 : 314 (1874), as a synon. of *Vateria affinis* ; Trimen, Handb. Fl. Ceylon 1 : 134, *tab. 15* (1893) ; Alston, *in id.* 6 (Suppl.) : 26 (1931) ; Brandis, J. Linn. Soc. 31 : 140 (1895) ; Ashton, *in* Dassanayake (editor), Revised Handb. Fl. Ceylon 1 (2) : 189 (1977).
— *Vateria affinis* (Thw.) Benth. ex Thw., Enum., *l.c.* : 403 (1864) ; A. DC., *l.c.* ; Dyer, *l.c.* : 314 ; Trimen, Syst. Catal. : 10 (1885) ; Handb., *l.c.* (as a synon. of *Stemonoporus affinis*) ; Ashton, *l.c.*
— *Vatica thwaitesii* A. DC., Prodr. 16 (2) : 621 (1868) ; Dyer, *l.c.* ; Trimen, *l.c.* ; Ahston, *l.c.*

Typus : *C.P. 2430*, Hunasgiriya, at about 4000 ft. (PDA).

Tree, 8-13 m high, dbh. up to 40 cm, coppicing at base. Bark smooth, grey. Branchlets of flush and midrib of flush leaves underneath very sparsely microscopically puberulous, soon glabrous. Terminal bud small. Branchlets thickish. Leaves stiffly coriaceous, glabrous, subovate-elliptic to elliptic, (4-) 6-11 × (2-) 3-7 cm, rounded and abruptly acuminate (acumen slender, obtuse, up to 1 cm long, in saplings up to 2.5 cm), base rounded ; above glossy, midrib thin, prominulous in a shallow groove, lateral nerves thin, obscurely impressed, sometimes the impressed secondary nerves visible, the leaves bullate, below glossy, midrib strongly prominent, lateral nerves 7-8 (-11) pairs, erect-patent, slender, prominent, near margin for a short distance arcuately ascendent, not connected, secondary nerves very slender, scalariformous, in between a dense reticulation. Petioles rather slender, 1-3 cm long, straight, apical part slightly thickened.

Inflorescence axillary, 0-5 mm long, bearing one or two flowers ; bracts large, narrowly oblong, acutish, 5 mm long. Pedicels thickish, 5-7 mm long, sparsely, minutely puberulous. Sepals rather fleshy, narrowly oblong to subovate-oblong, rather obtuse to acutish, up to 8 mm long, outside sparsely, microscopically puberulous. Petals whitish yellow (fresh), subovate-orbicular, 1 cm long, obtuse, fleshy. Stamens 15, 4 mm long.

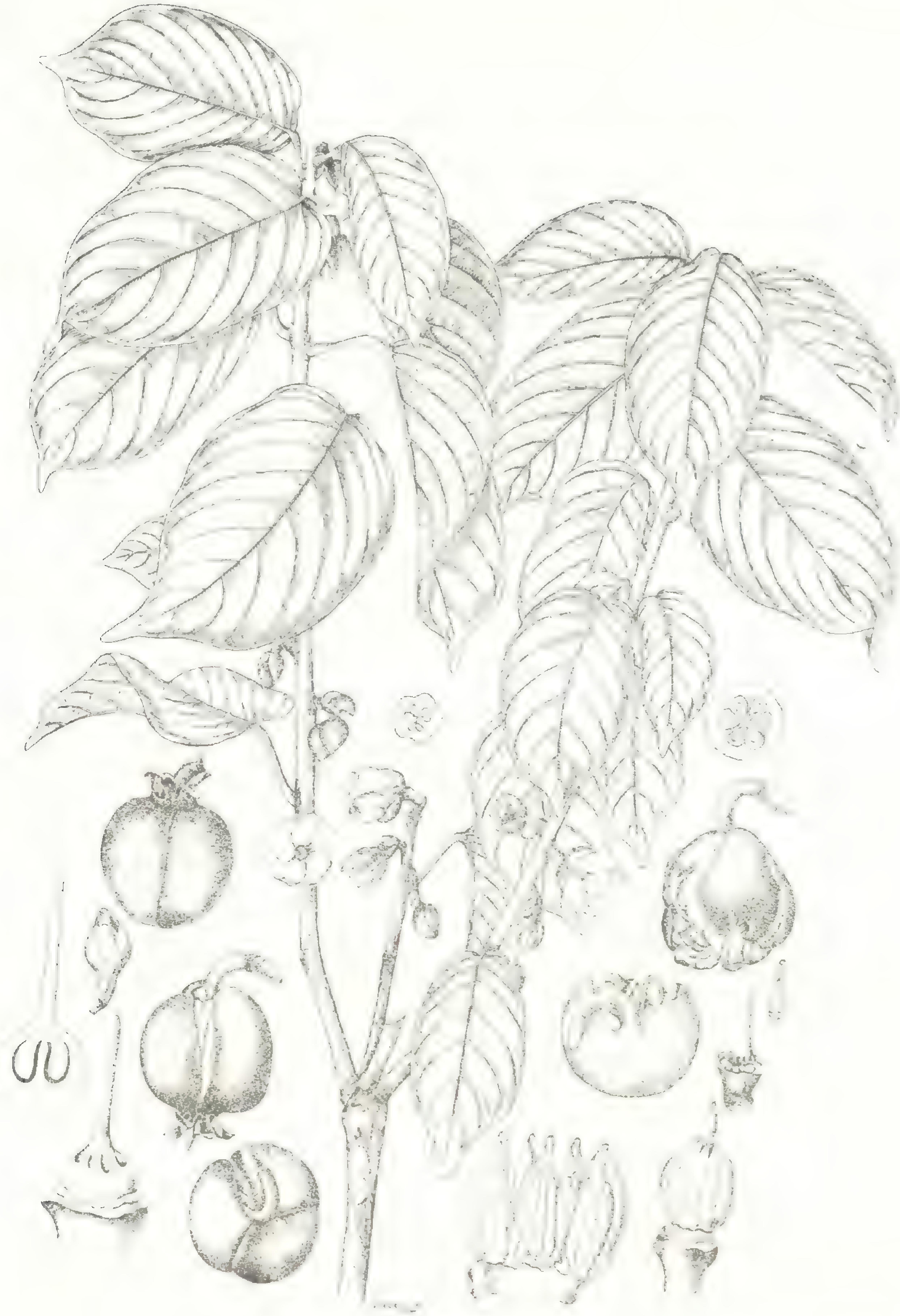
Ripe fruit depressed globose, thick-skinned, smooth, initially slightly ribbed, up to 3 cm in diam. and 2.5 cm high, roughish, brown, the petals hardened, pointing downward. " Embryo bright pink " (Trimen). " Embryo bright pink, cotyledons divided into numerous lobes " (Brandis).

Distribution : Knuckles Mts., according to Lewis also on Meriacotte Peak (S. and W. flank), upper Bambarabotuwa, upper Atakalan Korale and Rakwana (according to Lewis, repeated by Ashton).

Ecology : Reaches canopy size in the low mountain forest.

Notes : The ripe fruit is smooth and not grooved as stated by Trimen and is irregularly dehiscent.

The base of the leaves was correctly described by Trimen, they are not subcordate or broadly cuneate as stated by Ashton. They are not scabrous below as stated by Trimen.



Pl. 20. — **Stemonoporus affinis** Thwaites.

Ashton's remark, that the localities enumerated by Alston (which Alston copied from Lewis, a book, which Ashton did not see) appears to be based on wrong identifications, has no base. The identifications are of Lewis, not of Alston ; no specimens are extant.

There are two sheets of *C.P. 2430* in Peradeniya, one has the pencilled notes : Hunasgiriya at 4000 ft., April 1851 and Oct. 1850, with two flowering branches and a package of fruit, and also another pencilled note : Knuckles, Sept. 1858, in fl. The other sheet is a fruiting specimen and is unmarked.

Some mistake is evident in the notes. Thwaites described a flowering specimen in 1854 from Hunasgiriya. Hence the flowering specimen is the holotypus and the attached fruit package belongs to the other unmarked sheet, which was apparently from the Knuckles.

" In receptacle large cavities, filled with resin " (Brandis).

Material studied : *Ashton 2055*, Knuckles Mts., Rangala-Corbett's Gap road, 1500 m, March, fr. (PDA) ; *2056*, *ibid.*, seedling (PDA) ; *Nooteboom 3055*, Rangala to Looloowatte, Sept., fr. (L, PDA) ; *Balasubramaniam 2192*, Rangala, Oct., fl. (G, L) ; *Kostermans 27524*, fr. (PDA) ; *sine coll.*, Sept. 1888, ster. (PDA) ; *Silva 15*, Knuckles, Nov., fr. (PDA) ; *C.P. 2430*, Knuckles, Sept. 1858 (?), fl. (PDA) ; *C.P. 2430*, Hunasgiriya, April 1851, fr. (PDA).

21. **Stemonoporus acuminatus** (Thw.) Beddome. — Pl. 21.

Fl. Sylvat. : 100 (1870) ; Trimen, Handb. Fl. Ceylon 1 : 133 (1893), *p.p., quoad forma a, exclud. C.P. 3595*, but *includ. C.P. 3474* ; Pierre, Fl. for. Cochinch. 17 : *tab. 258, g* (1893) ; Brandis, J. Linn. Soc. 31 : 139 (1895) ; Lewis, Trees & Fl. Pl. W. & Sabaragamuwa Prov. : 37 (1902) ; Veget. Prod. Ceylon : 45 (1934), localities doubtfull ; the note : rare species, apparently found below Badulla under *S. gardneri*, belongs here ; Alston, *in* Trimen, Handb. Fl. Ceylon 6 (Suppl.) : 26 (1931) ; Ashton, Blumea 20 : 365 (1973) ; *in* Dassanayake (editor), Revised Handb. Fl. Ceylon 1 (2) : 188 (1977), *p.p., exclud C.P. 3595* and *Ashton 2121, 2122, 2123, 2124, 2125, 2126.*

— *Vateria acuminata* Thw. (*non* Hayne), Enum. Pl. Zeyl. : 403 (1864), *p.p., exclud. C.P. 3595* : Dyer, *in* Hooker f., Fl. Brit. Ind. 1 : 314 (1874), as a synon. of *Vateria jucunda* Thw. ex Dyer, *p.p., exclud. cit. Medamahanuwara* ; Trimen, *l.c.* ; Ashton, *ll.cc.*

— *Vatica acuminata* (Thw.) A. DC., Prodr. 16 (2) : 622 (1868), *p.p., exclud. C.P. 3595* ; Dyer, *l.c.*

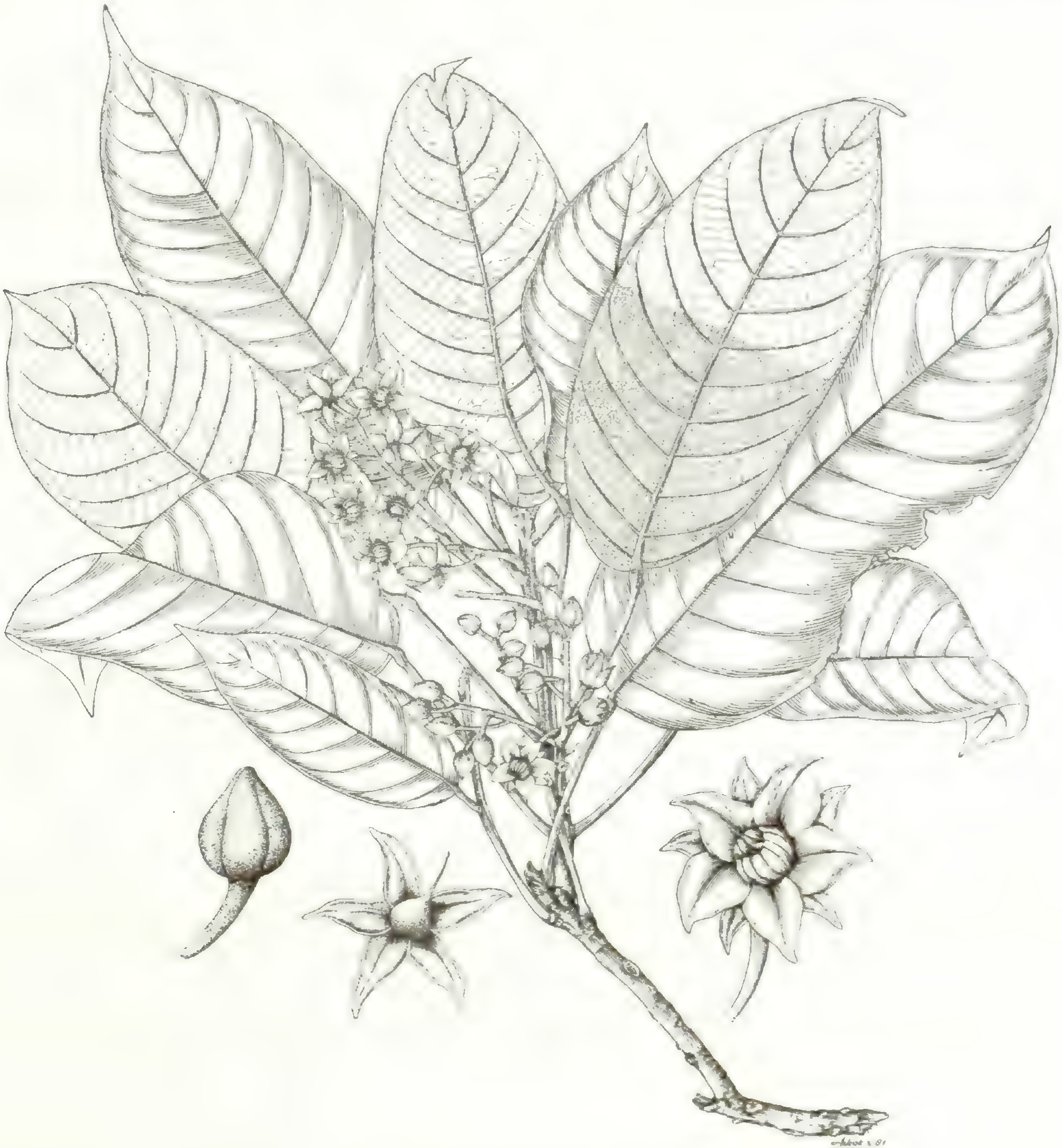
— *Vesquella acuminata* (Thw.) Heim, Recherches Diptér. : 90 (1892), combination not printed ; Bull. Soc. Bot. France 39 : 153 (1892) ; Dyer, *l.c.* : 383 ; Brandis, *l.c.* ; Ashton, *ll.cc.*

— *Vateria jucunda* Thw. ex Dyer, *in* Hooker f., Fl. Brit. Ind. 1 : 314 (1874) ; Trimen, Syst. Catal. : 10 (1885) ; Handb. Fl. Ceylon, *l.c.* (as a synon. of *Stemonoporus acuminatus*) ; Ashton, *ll.cc.*

— *Sunapteopsis jucunda* (Thw.) Heim (combination not printed), Recherches Diptér. : 92 (1892) : Dyer, *l.c.* ; Brandis, *l.c.* ; Ashton, *ll.cc.*

Lectotypus : *C.P. 3687* ; syntypus : *C.P. 3474* (later included in *3595*).

Tree 12-20 m tall, dbh. 20-40 cm. Branchlets thickish with microscopical scales and simple hairs or glabrous. Leaves coriaceous, glabrous (in very young leaves midrib below puberulent), varying from lanceolate-oblong to elliptic-oblong to ovate-oblong, 7-17 × 2.5-7 cm, gradually acuminate to acuminate (acumen with broad base, 0.5-3 cm long), base rounded to obscurely sub-cordate, above glossy, smooth to obscurely densely reticulate, midrib thin, prominulous or so in a slight depression ; below glossy, densely, microscopically, obscurely reticulate, midrib prominent ; lateral nerves 8-12 pairs, slender, erect-patent, arcuate (especially at the margin), connected by obscure but distinct scalariform secondary nerves. Stipules (Thwaites) falcate-lanceolate, 7.5 mm, caducous (might be also *S. lævifolius*). Petiole slender, 3-7 cm, straight.



Pl. 21. — **Stemonoporus acuminatus** (Thwaites) Beddome.

Inflorescences axillary and extra-axillary, consisting of bundles of few-flowered, 1-5 cm long racemes or the slender, puberulent peduncles having a few short branchlets. Pedicels microscopically puberulous, *ca.* 5 mm long. Sepals oblong to subovate-oblong, acutish, sparsely puberulous (denser at base), up to 7 mm long, acutish. Petals slightly longer, oblong, yellowish. Stamens 15.

Fruit depressed globose, rusty, roughish, rather thin-skinned, up to 3 cm diam., 2.5 cm high; the sepals not enlarged, hardened, turned downwards. "Cotyledons thin, flat, much folded and crumpled. Unripe seed with some gelatinous albumen. The embryo does not fill up the cavity completely, at the base of the pericarp inside is a fleshy, laciniate cup" (BRANDIS).

DISTRIBUTION : S.W. Ceylon, Sinharaja forest, Rakwana part, and Ambagamuwa Prov. Wet forest.

NOTES : As discussed under *S. lævifolius*, TRIMEN already recognized two forms in the classical material of *S. acuminatus* at his disposal. This was confirmed by ASHTON, who collected additional material. *S. acuminatus* proper I have restricted to *C.P. 3687* (PDA) and the sheet originally *C.P. 3474*, later included (PDA) in *C.P. 3595*, marked Badulla. It is easily separable from *S. lævifolius* (formerly *S. acuminatus*, *C.P. 3595*) by the conspicuous more erect and more arcuate and less numerous lateral nerves (on the lower leaf surface) and by the puberulous sepals. One sheet of *C.P. 3687* (PDA) bears a flowering branchlet with much broader leaves, corresponding with those collected by ASHTON on Kiribatgale. With the scanty material at hand, I have left all collections together. ASHTON has selected *C.P. 3687* as the lectotype, in which I agree.

In the treatment by LEWIS (Useful plants, *l.c.*) there are discrepancies. The quotation Badulla, belonging to this species is mentioned under the foregoing *S. gardneri*. Furthermore he says that the species is rare, but then enumerates a host of localities, which I have hence not repeated here.

The Badulla specimen, mentioned by THWAITES, is quoted by TRIMEN as collected by J. BAILEY. It was apparently first numbered *C.P. 3474*, but mentioned by THWAITES in brackets (I cannot explain why), TRIMEN left the brackets out. In Peradeniya it is numbered *C.P. 3595*. It might have been collected from a locality in the utmost western part of the Badulla Distr., which conforms with the localities, enumerated here.

The broader leave specimens show much likeness to *S. affinis*, but the leaves have many more lateral nerves. It is certainly related to *S. gardneri*.

"The sepals are slightly imbricate (in fig. 11 of PIERRE incorrectly valvate)" (BRANDIS).

HEIM based *Vesquella* on the fibrous, laciniate cup at the base inside of the pericarp; this was found later by BRANDIS also in *S. canaliculatus*.

Sunapteopsis Heim was published in a way not common and not advisable in taxonomy: "Genre ? *Sunapteopsis* Heim, vel *Stemonopor.* sect." He said that he wanted to create a new name for *Vateria jucunda* Thw. *fide* DYER, but failed also to print that new name.

HEIM saw no flowers and created his doubtfull genus mainly on the characters : large, non reflexed unequal sepals under the fruit. Furthermore he quoted erroneously 25 instead of 15 stamens. In the subsequent publication in Bull. Soc. Bot. France, the genus has disappeared noiselessly and appears the name *Vesquella acuminata* Heim.

BEDDOME's plate has the stamens wrongly drawn. They are much longer and only the tip of the style emerges. Furthermore the anthers have the normal shape of those of *Stemonoporus* : the margins of the larger valve touch each other and leave an oblique apical aperture, the lower valve, clasped by the margins of the larger valve, closes the basal part of the anther.

Thwaites — after having named the species *Vateria acuminata* — discovered that the specific epithet was occupied by *Vateria acuminata* Hayne and changed the name in *mss.* to *Vateria jucunda*. The latter name was taken up by Dyer (not by Trimen, as Ashton says) and validly published, not a nomen as erroneously quoted by Ashton. As *Vateria acuminata* Hayne is based on a specimen, different from that of *Vateria acuminata* Thw., the specific epithet can be used in *Stemonoporus*.

Material studied : *Ashton 2122* and *2123*, Pelmadulla, Kiribatgalle, bamboo forest, rocky, 900 m, March, fl. (PDA) ; *2124*, *ibid.*, sapling of 2 m, leaves 16 × 6 cm, petiole 7 cm long (PDA) ; *Kostermans 28032*, *ibid.*, ster. (L) ; *Waas 1756*, Marathagaa, Ratnapura Distr., 1200 m, June, fr. (PDA) ; *J. Bailey s.n.*, Badulla Distr., fl. (PDA = *C.P. 3474*, later in PDA : *C.P. 3595*) ; *C.P. 3687*, Ambagamuwa Prov., Nov. 1850 or 1852, fl. (PDA, 2 sheets) ; W. of Eldorado Estate, Rakwana (Lewis and quoted also by Ashton ; no specimen) ; *Gunatilleke 6091 A*, Deniyaya side of Sinharaja forest, 900 m, Dec., fl. (G, L, PDA) ; *Kostermans 28100*, *ibid.*, March, young fr. (L).

22. **Stemonoporus moonii** Thwaites. — Pl. 22.

Enum. Pl. Zeyl. : 39 (1858), with question mark ; *ibid.* : 403 (1864), as a synon. of *Vateria moonii* ; A. DC., Prodr. 16 (2) : 622 (1868), as a synon. of *Vatica moonii* ; Trimen, Handb. Fl. Ceylon 1 : 137 (1893) ; Alston, *in id.* 6 (Suppl.) : 27 (1931) ; Brandis, J. Linn. Soc. 31 : 142 (1895) ; Lewis, in the Ceylon Observer (date unknown, quoted by Alston) ; Ashton, Blumea 20 (2) : 366 (1972), as an exclud. species ; *in* Dassanayake (editor), Revised Handb. Fl. Ceylon 1 (2) : 193 (1977), *idem.*

— *Vateria moonii* (Thw.) Benth. ex Thw., Enum., *l.c.* : 403 (1864) ; Dyer, *in* Hooker f., Fl. Brit. Ind. 1 : 316 (1874) ; Trimen, Syst. Cat. : 10 (1885) ; Handb., *l.c.* : Lewis, Veget. Prod. Ceylon : 49 (1934) ; Ashton, *ll.cc.*

— *Vatica moonii* (Thw.) A. DC., Prodr. 16 (2) : 622 (1868) ; Dyer, *l.c.*

Typus : *C.P. 1792* (PDA).

Small, slender tree, up to 4 m tall with few, short branches, the bole up to 4 cm in diam. with grey, smooth bark, the tree resembling strongly *Agrostistachys* (*Euphorbiaceæ*) and equally called in Sinhala : *beroo*. The stems often flopped over and the side branches curved upwards. Branchlets thick with large, round, protruding leaf scars, apically densely brown pilose (hairs long, simple). Stipules persistent, linear or very narrowly lanceolate-linear, acute, 1.5-4 (flush) cm long, initially densely pilose, soon glabrous. Flush leaves pendulous, stiff, completely enrolled, greyish brown. Leaves aggregate at the apex of the branches, stiffly coriaceous, narrowly subobovate oblong, 14-48 × 2.5-8 cm, rather obscurely to distinctly acuminate, gradually tapered to the rounded base ; above glabrous, glossy, smooth or obscurely reticulate, the lateral nerves and their accessory ones impressed, midrib thin, prominulous ; below paler, glossy, mibrid prominent, lateral nerves 12-30 pairs, slender, prominent, erect-patent, strongly arcuately sub-ascendent, the lowest pair sometimes more erect ; in between much shorter accessory lateral nerves ; secondary nerves thin, prominulous, near the midrib perpendicular to the midrib, towards the margin perpendicular to the lateral nerves, parallel, in between rather lax, obscure, minute reticulation. Petioles 6-20 mm long, thickish, densely pubescent, glabrescent.

Flowers solitary or in bundles of 1-3 in the axils of fallen leaves just below the leaves. Pedicel up to 2 mm long, densely pubescent, subtended by linear, long bracts. Sepals narrowly lanceolate, acutish, up to 12-13 mm long, outside densely or sparsely light brown pubescent. Petals elongate-ovate, acute, up to 11 mm long, inside white, outside with a central light red longitudinal band. Style thin, 2 mm long, the minute stigma visible above the cone of 15 stamens. Stamens white with short filaments, the upper anther valve bulging in the centre, folded, resulting in an oblique tubular slit apically and one slit below the bulge.

Fruit sub-globose, 3 cm diam., light brown, pericarp thin (1 mm), divided into polygonal " fields ", scurvy ; cotyledons very large, folded, conduplicate, green ; radicle 1 cm long, 4 mm diam., red, with minute appressed hairs, except the tip ; sepals linear, appressed to the fruit base.

DISTRIBUTION : Marshy, periodically inundated land along slow running streamlet in lowland in Kalutara Distr., Matugama area near Bulatsinhala near Honaka.

NOTES : THWAITES commented on this species, of which at that time (1858) only two specimens were known, collected by MOON around about 1820-25, one according to THWAITES was sterile, the other had flower buds, which he dissected and found to his surprise that this was a *Stemonoporus* with the correct number of stamens, etc., but because of the peculiar long numerous stipules, he included it in *Stemonoporus* with an interrogation mark and mentioned its locality as Maturata, likewise with an interrogation mark. TRIMEN in 1893 described the pedicels and sepals. He had apparently at hand the sole sheet, now in the Peradeniya Herbarium. He commented on the species as : " It is greatly to be hoped, that this curious plant may be rediscovered. "

ASHTON failed to look in the convolute, attached to the Peradeniya sheet, which he annotated and stated erroneously, that the sheet was now sterile, although it had still two flowers without corolla and stamens.

Not taking heed of THWAITES's remarks, he opinioned that this was not *Stemonoporus* but likely *Sterculiaceæ* or even *Euphorbiaceæ.*

ALSTON produced some confused statements. " It is scarcely likely to belong to *Stemonoporus* and may not even be a Dipterocarp at all " and then some lines further : " should probably form a separate genus " (in *Dipterocarpaceæ*). THWAITES thought that MOON's specimen perhaps was from Maturate, which is in the moutains near Nuwara Eliya. I am sure that this is a mistake for Matugama in the lowland, Kalutara District, near the place where we found the tree.

LEWIS noted, that he had seen it in the Maguru Ganga valley near Honaka, on waturana land, but unluckily had not collected it (waturana is wet land).

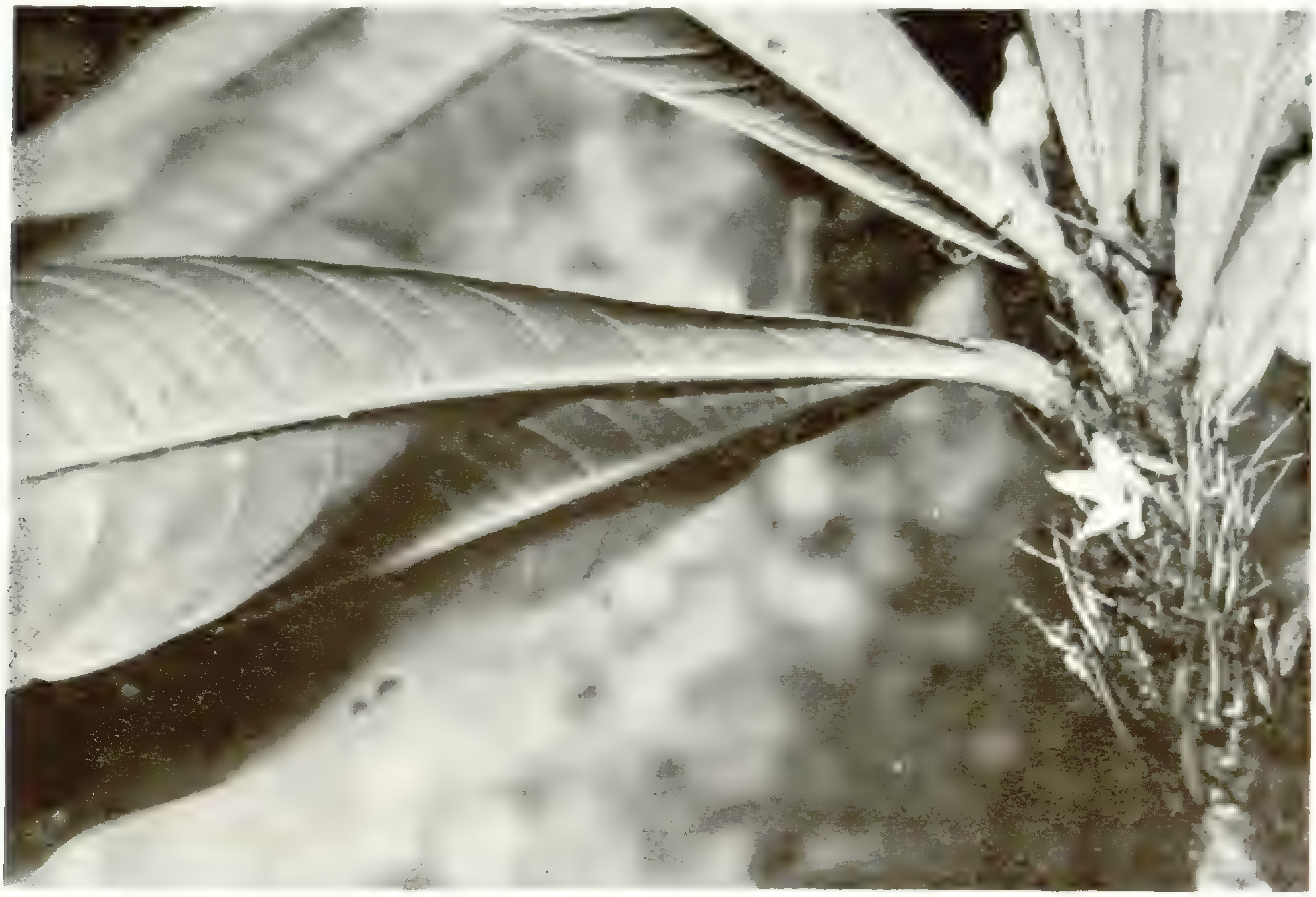
Following this tip of LEWIS I started investigations on Maguruganga near Honaka and by a lucky coincidence, this was also the home site of Dr. GUNATILLEKE, who approached a rubber planter in the Bulatsinhala area, who informed him that he was the private owner of a small patch of marshy forest along a streamlet.

Dr. GUNATILLEKE and I explored this mosquito infested, degraded forest, but failed to find *Stemonoporus moonii*, although several other very rare trees were discovered.

Not wanting to give up, I suggested to follow the rivulet and our perseverence was rewarded and many specimens of *Stemonoporus moonii*, believed to be extinct, were discovered along a muddy depression with *Areca coccinea* (in itself a rare tree) and along the streamlet. Some weeks later I could manage to collect the flowers, which corroborated my previous opinion that this was a " good " *Stemonoporus*.

I wrote a personal letter to the President of Sri Lanka (Mr. Jayawardhana) to ask his help to protect this costly piece of swampy forest, perhaps the last, not converted into paddi fields, and received immediately strong support.

Material studied : *Kostermans 27857*, Kalutara Distr., Bulatsinhala, near Honaka, rubber estate Walauwewatte, *ca.* 25 miles E. of Kalutara, along muddy, swampy rivulet, 7 Oct. 1979, ster. (G, L, PDA) ; *27961*, Dec., in flush (G, L) ; *27880*, 19 Oct., fl. (AARH, G, L, PDA) ; *Moon s.n., C.P. 1792*, near Matugama, fl. (PDA).



Pl. 22. — **Stemonoporus monii** Thwaites.

Subgenus Monoporandra (Thw.) Kostermans, *subg. & stat. nov.*

— *Monoporandra* Thw., *in* Hooker's Kew J. Bot. 6 : 69 (1854).
— *Stemonoporus* sect. *Monoporandra* (Thw.) Heim, Recherches Diptér. : 89 (1892).

Stamens 5. Ovary 2, rarely 3-celled. Species 4.

23. **Stemonoporus cordifolius** (Thw.) Alston. — Pl. 23.

In Trimen, Handb. Fl. Ceylon 6 (Suppl.) : 27 (1931) ; Worthington, Ceylon Trees : 71 (1959) ; Ashton, *in* Dassanayake (editor), Revised Handb. Fl. Ceylon 1 (2) : 190 (1977), *exclud. Lewis s.n.*, Meddakande, Balangoda, *quoad S. angustisepalum.*

— *Monoporandra cordifolia* Thw., *in* Hooker's Kew J. Bot. : 6 : 70 (1854) ; Enum. Pl. Zeyl. : 39 (1858) ; A. DC., Prodr. 16 (2) : 637 (1868) ; Beddome, Fl. sylv., *tab. 101* (1870) ; Dyer, *in* Hooker f., Fl. Brit. Ind. 1 : 317 (1874) ; Pierre, Fl. for. Cochinch. 17 : *tab. 258, F* (1892) ; Trimen, Syst. Catal. : 10 (1885) & Handb. Fl. Ceylon 1 : 137 (1893) ; Brandis, J. Linn. Soc. 31 : 142 (1895) ; Ashton, *l.c.*

— *Vateria cordifolia* (Thw.) Thw., Enum., *l.c.* : 404 (1864) ; A. DC., *l.c.* : 637 ; Dyer, *l.c.* : 317 (as a synon. of *Monoporandra cordifolia*) ; Trimen, *l.c.* ; Ashton, *l.c.*

Typus : *C.P. 2647*, Ambagamuwa & Saffragam Distr., 1000 m, fl. (PDA, 2 sheets).

Tree, up to 15 m tall, bole up to 6 m and 35 cm in diam. Flush yellowish. Bark smooth, grey, obscurely fissured, strips somewhat wavy, 1-2 mm wide. Live bark 3 mm, pale. Branchlets slender, puberulous or glabrous. Terminal bud small. Leaves coriaceous, glabrous (except midrib below in young leaves), ovate or oblong-ovate, 3-11 × 1-5.5 cm, conspicuously acuminate (acumen obtuse, slender, 1-3 cm long), base rounded to subcordate and here with slightly incurved margins, both sides glossy, upper surface with thin, impressed midrib, the laterals faint, sometimes in an obscure groove, very minutely areolate-reticulate, below midrib prominent, the 6-7 erect-patent lateral nerves thin but very distinct, arcuate near the margin, secondary nerves parallel, horizontal, the basal ones more perpendicular to the lateral nerves, reticulation with a very fine mesh. Pedicel very thin and long, usually strongly geniculate, 1-2.5 cm long, glabrous or sparsely puberulous.

Panicles axillary, glabrous to minutely puberulous, up to 2.5 cm long with thin peduncles and short, thin branches, up to 6-flowered. Pedicel filiform, 1 cm long. Sepals narrowly ovate-lanceolate, up to 4 mm long, acute. Petals lemon-yellow, oblong, up to 10 mm long. Stamens 5, densely puberulous, narrowly ovate, acute, the apical marginal parts of the large valve completely touching each other, forming a tube with oblique opening at apex. Ovary 2-3-celled, puberulous. Style slightly shorter than the stamens. Fruit globose, thick-skinned, 1-1.5 cm diam., red-brown, scabrous, the sepals not enlarged, pointing downward.

Distribution : Southern slopes of Adam's Peak, between 700 and 1000 m approx., locally not uncommon.

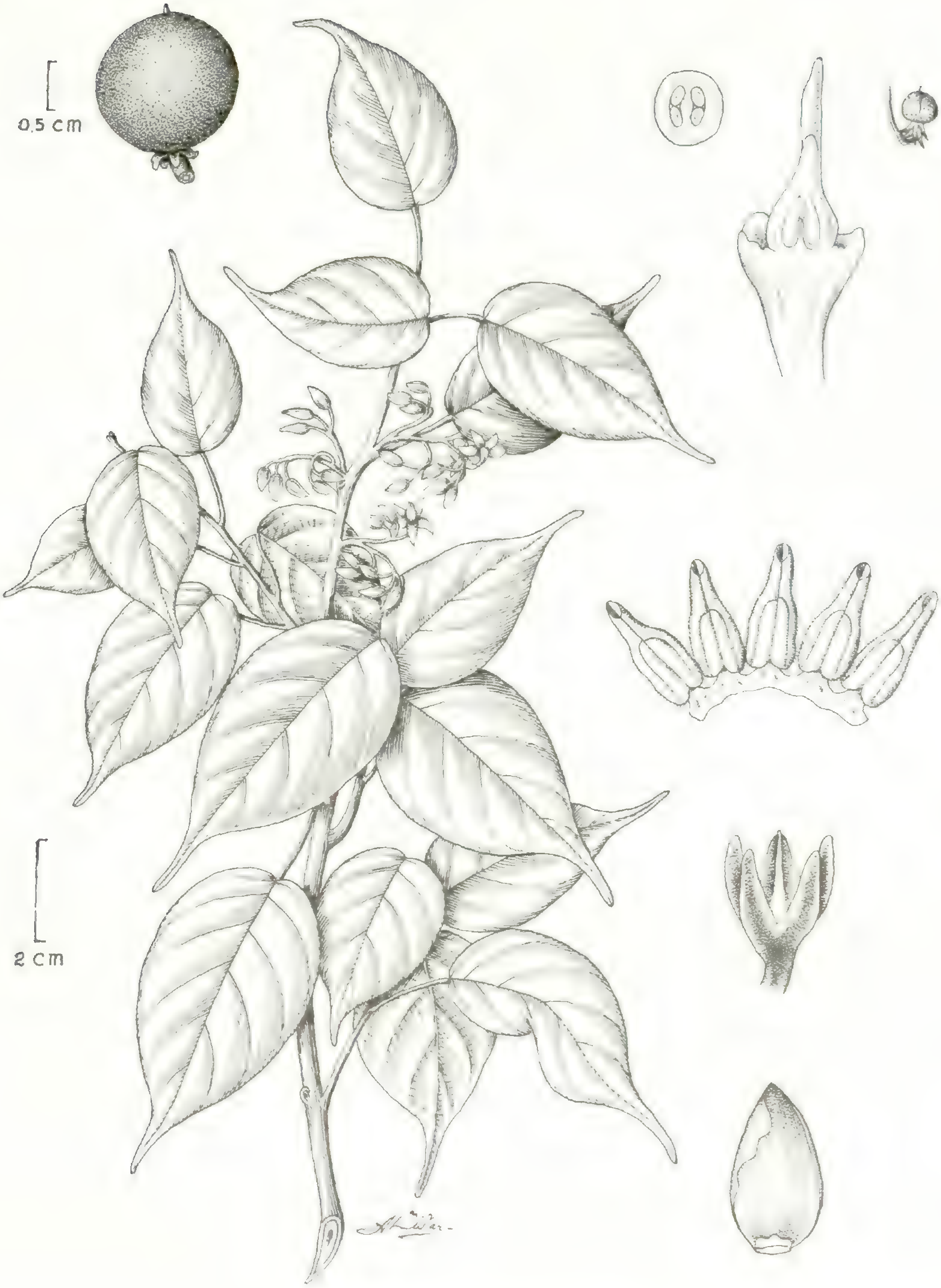
Notes : The species is very close to *S. elegans* and could be considered to be only a variety, but the acumen is not so pronounced and slender, the reticulation is finer, the petioles are longer and thinner, the inflorescences are paniculate with 6 flowers (sometimes also paniculate in *S. elegans*, but with less flowers). The main difference, however, are the conspicuous lateral nerves on the lower leaf surface (in *S. elegans* very obscure).

Ashton called the lateral nerves first obscurely elevated above, but some lines further he calls them shallowly impressed, actually they are slightly prominulous, but often in a slight depression ; the secondary nerves are only scalariform in part of the leaf.

De Candolle called the inflorescence a raceme, however, they are paniculate. The petals are much longer than indicated by Ashton.

The species occurs also in secondary forest and in non-Dipterocarp forest.

The specimen *Lewis s.n.* from Meddakande, Balangoda, enumerated by Asthon, represents *S. angustisepalum*.



Pl. 23. — **Stemonoporus cordifolius** (Thwaites) Alston.

MATERIAL STUDIED : *C.P. 2647*, Ambagamuwa, Dec. 1852, fl., fr. (PDA, 3 sheets) ; ASHTON *2139* and *2140*, Balangoda-Bogawantalawa Rd., 1600 m, May, buds (PDA) ; *Meijer 963*, *ibid.*, ster. (PDA) ; *Bernardi 15994*, *ibid.*, 1800 m, Dec., fr. (PDA) ; *Nooteboom 3393*, *ibid.*, 1470 m, Oct., fl. (PDA) ; *Worthington 3232*, Balangoda Estate Forest, 1400 m, Oct., fl. (PDA) ; *770*, *ibid.*, 1300 m, ster. (PDA) ; *6546*, *ibid.*, Galbodde, ster. (PDA) ; *Ashton 2114*, above Carney Estate, Gilimale forest, Apr., buds (PDA) ; *Huber 535*, mountains N. of Maratenne, Nov., fl. (PDA) ; *844*, Aug., fl. (PDA) ; *Waas 1728* and *1730*, 1000 m, June, fl. (PDA).

24. **Stemonoporus elegans** (Thw.) Alston. — Pl. 24.

In TRIMEN, Handb. Fl. Ceylon 6 (Suppl.) : 27 (1931) ; ASHTON, *in* DASSANAYAKE (editor), Revised Handb. Fl. Ceylon 1 (2) : 190 (1977).

— *Monoporandra elegans* THW., *in* HOOKER's Kew J. Bot. 6 : 69, *tab. 2, fig. B* (1854) ; Enum. Pl. Zeyl. : 39 (1858) ; A. DC., Prodr. 16 (2) : 636 (1868) ; DYER, *in* HOOKER f., Fl. Brit. Ind. 1 : 317 (1874) ; TRIMEN, Syst. Catal. : 10 (1885) ; Handb. Fl. Ceylon 1 : 138 (1893) ; BRANDIS, J. Linn. Soc. 31 : 142 (1895) ; AHSTON, *l.c.*

— *Vateria elegans* (THW.) THW., Enum., *l.c.* : 404 (1864) ; TRIMEN, *l.c.* : 138 ; ASHTON, *l.c.*

TYPUS : *Gardner s.n., C.P. 371*, Base of Adam's Peak, fl. (PDA, 2 sheets).

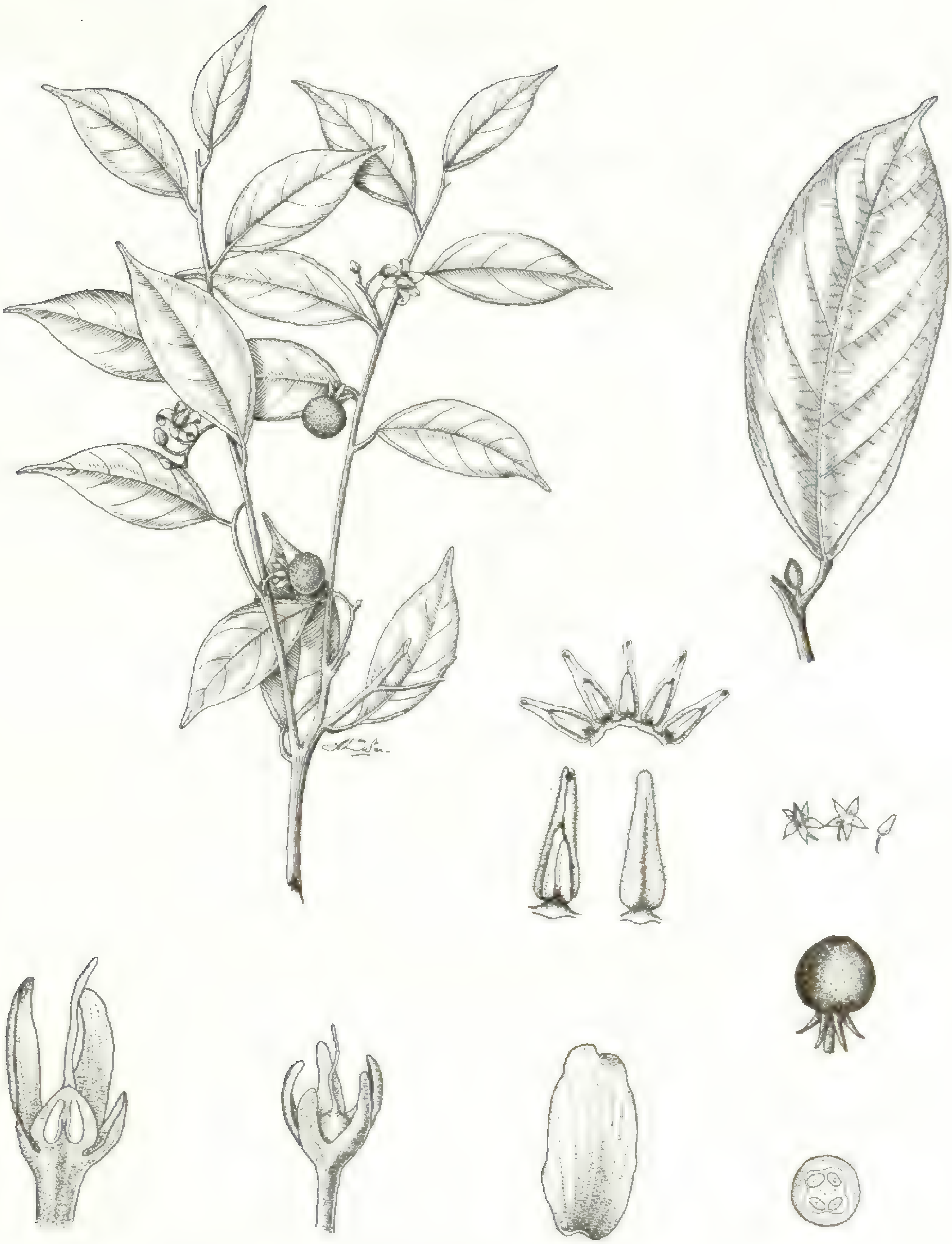
Small to medium sized tree (cf. notes), glabrous in all its parts. Branchlets thin, glossy ; terminal bud small. Leaves coriaceous slightly concave, oblong to elliptic, very rarely subovate-oblong, 5-9 × 1.5-3 cm, caudate-acuminate (acumen slender, obtuse, 5-20 mm long), base shortly acutish to rounded and here the margins often revolute, both sides glossy, obscurely smoothly reticulate, above the thin midrib impressed, below midrib prominent, the 6-8 pairs of erect-patent lateral nerves thin, prominulous, as strong as the intermediate reticulation, but visible, lateral nerves at margin strongly arcuate. Petiole thin, not geniculate, 5-10 mm long.

Racemes subterminal and axillary, sometimes paniculate, few-to 6-flowered, peduncle thin, up to 15 mm long ; pedicel thin, 5-10 mm long. Sepals narrowly ovate, acute, up to 5 mm, microscopically sparsely adpressed puberulous. Petals oblong, longer than sepals, yellowish white to lemon yellow ; buds yellow. Stamens 5, the large flap with completely closed margins, forming a tube with a terminal oblique opening. Ovary 2-celled. Style obscured by the stamens, stigma punctate. Fruit globose, thin-skinned, 10-15 mm diam., the 3-5 mm long thin sepals turned downward. " Unripe seeds have thin fleshy cotyledons emarginate at apex " (BRANDIS).

DISTRIBUTION : Southern slopes of Adam's Peak, at about 1000 m altitude, rather common.

NOTES : Most labels give the tree as from 3-8 m high, *Ashton 2915* states that it is 20 m high and 30 cm in diam. (in his paper he states 20 m, but only 20 cm diam.). The leaves are certainly not ovate as described by ASHTON, or lanceolate as described by TRIMEN. DE CANDOLLE described them correctly as oblong to sub-elliptic.

WAAS indicates the petals as white, ASHTON as dark lemon yellow, DAVIDSE as yellowish white. Unluckily the Flora Project material is so badly conserved and mounted that not a single flower is present.



Pl. 24. — **Stemonoporus elegans** (Thwaites) Alston.

MATERIAL STUDIED : *Gardner s.n., C.P. 371*, Adam's Peak, at *ca.* 700 m, fl., fr. (PDA, 2 sheets) ; *Davidse & Sumitraarachchi 8742*, N.E. of Carney, S. approach of Adam's Peak, Nov., fl. (PDA) ; *Bernardi 15789*, *ibid.*, Dec., fr. (PDA) ; *Meijer 509*, *ibid.*, 1000 m, July, fl. (PDA, in package wrong flower) ; *Ashton 2915*, *ibid.*, 900 m, Apr., fl. (PDA), quoted as *2115* ; *Waas 1833*, *ibid.*, Dotalugale forest, 1000 m, Aug., fl., fr. (PDA).

25. **Stemonoporus angustisepalum** Kostermans. — Pl. 25.

In Liber gratulat. de Wit : 208 (1980).
— *Stemonoporus cordifolius* Auct. (*non* ALSTON) ASHTON, *in* DASSANAYAKE (editor), Revised Handb. Fl. Ceylon 1 (2) : 190 (1977), *quoad Lewis s.n., in adnot.*
— *Stemonoporus affinis* Auct. (*non* THWAITES), AHSTON, *l.c.*

TYPUS : *Waas 1608* (PDA).

Tree up to 15 m high with up to 8 mm long bole, up to 25 cm diam. Bark smooth, grey with longitudinal rows of lenticells. Apex of branchlets and the small terminal bud with fugaceous, extremely short rather sparse indumentum. Leaves rigidly coriaceous, glabrous, elliptic, 5-15(-17) × 2-8 cm, shortly, abruptly bluntly acuminate, acumen slender, 4-10 mm long, base rounded ; above bullate to sub-bullate, midrib, lateral and usually secondary nerves impressed ; below paler, midrib strongly prominent, the 8-11 pairs of erect-patent lateral nerves prominent, near the margin arcuate and in the upper half of the lamina often arcuately connected, forming there an intramarginal vein ; secondary nerves prominent, scalariformous, perpendicular to the lateral nerves, reticulation of similar pattern, obscure. Petiole slender or thickish, 2-4.5 cm long.

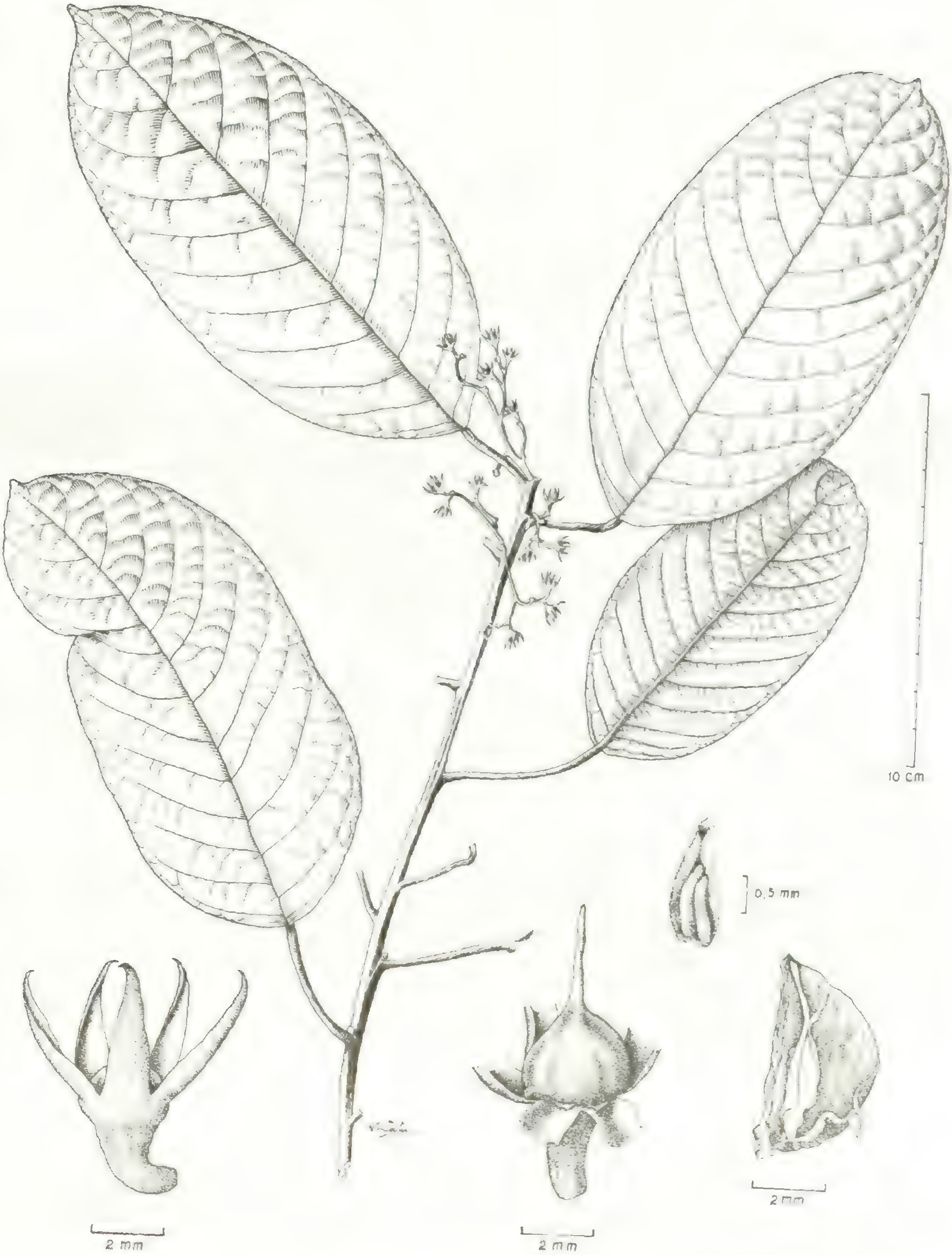
Inflorescences axillary or extra-axillary, paniculate, few-flowered, laxly, extremely minutely puberulous. Pedicels thickish, 2-3 mm long. Sepals narrowly lanceolate, acute, 4 mm long, at base 1.5 mm wide, in sicco rolled up and looking linear, outside sparsely puberulous. Petals yellow, oblong, glabrous, 4 mm long. Stamens 5, 2.5 mm long, obscuring the slightly shorter style. Ovary glabrous.

Fruit globose, 1.5 cm diam., thin-skinned, rusty, roughish (tiny flat scales). Cotyledons not folded.

DISTRIBUTION : Ratnapura and Balangoda Districts, lower montane forest in Adam's Peak jungle.

NOTES : The leaves resemble those of *S. bullatus*, but are much smaller. It has an impressed midrib on the upper leaf surface, and can, apart from the number of stamens (5) easily be distinguished from *S. canaliculatus* and *S. bullatus* by the paniculate inflorescence. Two collections (*Lewis s.n.* and *Waas 1721*) have much smaller leaves (5-8 × 3-4.5 cm) than the other three collections (10-17 × 5.5-7 cm), but otherwise I cannot find any difference.

MATERIAL STUDIED : *Lewis s.n.*, Balangoda Distr., Medde Kande, March, fl. (PDA) ; *Kostermans 24460*, above Balangoda, Tumbagoda Road, Tamanawatte to Masenna, Adam's Peak Jungle, 600 m, June, fr. (G, K, L, PDA, US), distributed as *Aporosa* ; *Waas 1721*, Ratnapura Distr., Malaboda forest, 1800 m, June, fl. (PDA) ; *1580*, Kuttapitiya, 1100 m, June, fl. (PDA) ; *1608*, Agars Land forest, 800 m, May, fl. (PDA).

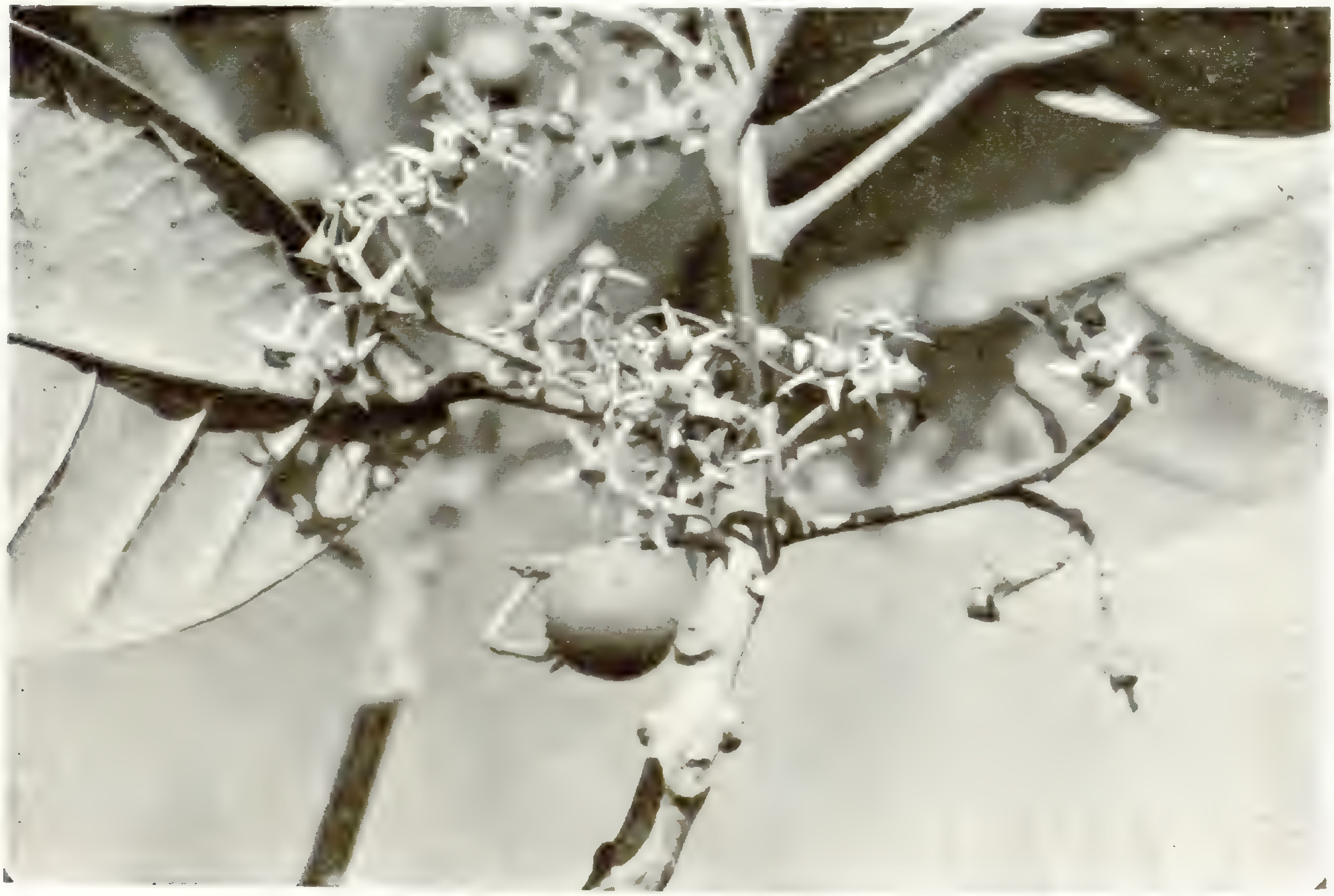

10 cm
0,5 mm
2 mm
2 mm
2 mm

Pl. 25. — **Stemonoporus angustisepalum** Kostermans.

26. **Stemonoporus scaphifolius** Kostermans, *sp. nov.* — Pl. 26, 27.

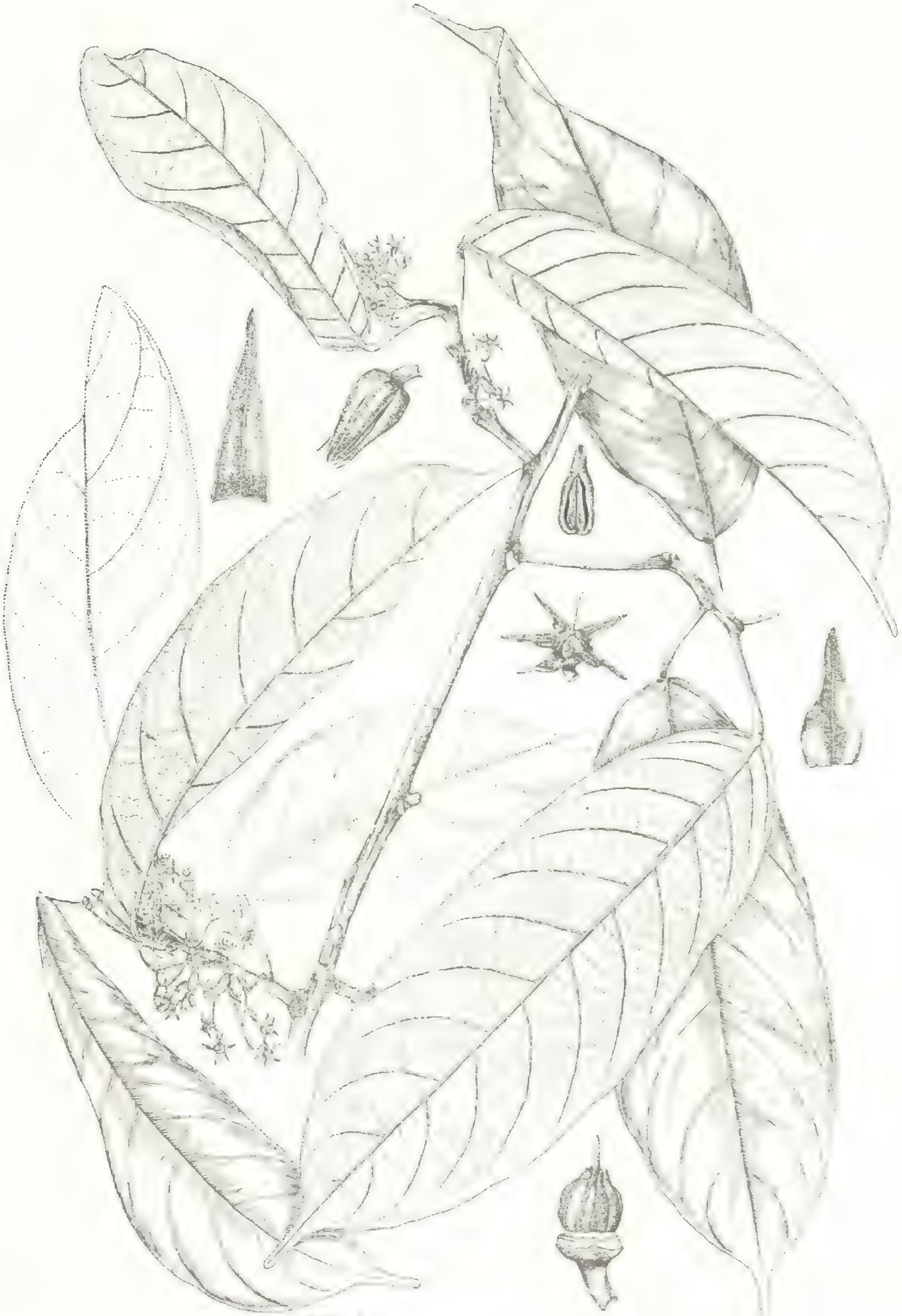
Arbor mediocris in omnibus partibus glabra, foliis coriaceis scaphiformibus pendulis ellipticis vel oblongis, perlonge obtuseque acuminatis basi obtusis vel subcordatis, supra sublævibus, nervo mediano valde impresso acuminis apicem attingenti, nerviis lateralibus et secundariis impressis, foliis hinc inde subbullatis, subtus dense minutissime sat obscure reticulatis, nervo mediano valde prominenti, nerviis lateralibus erecto-patentibus versus marginem abrupte adscendentibus, prominentibus, nerviis secundariis parallelis tenuibus, petiolis bene evolutis ; inflorescentiis extra-axillaribus sat paucifloris, anguste paniculatis ramulis paucis, pedicellis sat crassis brevibus, sepalis 5 anguste-triangularibus, persistentibus, petalis vix longioribus, elliptico-spathulatis, albis, staminibus 5, parte apicalibus dehiscentibus, filamentis brevissimis ; fructibus immaturis brunneis rotundis, lævibus pericarpio tenui, tepalis valde reflexis non incrassatis.

TYPUS : *Kostermans 28458* (G).



Pl. 26. — **Stemonoporus scaphifolius** Kostermans.

Tree 10 m high, dbh. 15 cm. Bark grey, smooth, thin, hoop-ringed. Wood white. Branchlets stiff, glabrous, like the small terminal bud. Leaves patent, but mostly drooping, concave, glabrous, elliptic or oblong, coriaceous, stiff, 15-25 × 5-9 cm, caudate-acuminate (acumen slender, obtuse, up to 4 cm long), base rounded or sub-cordate; above very glossy, rather smooth, midrib strongly impressed (up to the tip of the acumen), lateral and secundary nerves impressed, making the leaf bullate ; below paler, glossy, midrib strongly prominent, lateral nerves slender, prominent, erect-patent, near the margin abruptly arcuately ascen-



Pl. 27. — **Stemonoporus scaphifolius** Kostermans.

dent, 9-12 pairs, secondary nerves thin, parallel (those off the midrib horizontal). Petiole rather slender, 2-4 cm long, slightly thickened apically.

Inflorescences extra-axillary, rather few-flowered, few-branched panicles, up to 4 cm long, glabrous, the lowest branch long, the other very short. Pedicels thickish, 1.5-2 mm long, subtended by a tiny bract. Sepals 5, narrowly elongate triangular, acute, fleshy, stiff, 4-5 mm long. Petals white, elliptic-spathulate, rather fleshy, up to 5 mm long, obtuse. Stamens 5, on very short filaments, opening in the usual way by an apical slanting aperture and one somewhat lower down, formed by the incurved margins of the large valve.

Fruit (immature) rusty brown verruculous because of small polygonal areas, 1.5 cm diam., the unaltered sepals stiff, pointing downwards.

Distribution : Only known from the type locality.

Notes : The 5 stamens places this in subgenus *Monoporandra*. From the other representatives of that subgenus it differs considerably in leaf size, texture and shape. Peculiar are the folded, scaphiform leaves, which occur also in *S. revolutus* (this has obtuse, erect, much smaller leaves). I know only *Vatica scaphifolia* from East Indonesian Borneo with similar strongly concave pendulous leaves. This is the normal situation, the tree was very healthy, the climate very wet.

Material studied : *Kostermans 28458*, Ratnapura Distr., N. of Bamberabotuwe For. Res., alt. *ca.* 400 m, May, fl., young fr. (AAU, G, L, PDA).

SPECIES EXCLUDENDÆ

1. *Vateria (Stemonoporus) disticha* Thw., Enum. Pl. Zeyl. : 404 (1864) = *Stemonoporus distichus* (Thw.) Heim, Recherches Diptér. : 72 (1892) = *Sunaptea (?) disticha* (Thw.) Trimen = *Doona disticha* (Thw.) Pierre = *Vatica disticha* (Thw.) A. DC. = *Shorea disticha* (Thw.) Ashton.
2. *Vateria (Stemonoporus) scabriuscula* Thw., Enum. Pl. Zeyl. : 404 (1864) = *Stemonoporus scabriusculus* (Thw.) Heim, Recherches Diptér. 89 (1892) = *Vatica scabriuscula* (Thw.) A. DC. = *Sunaptea scabriuscula* (Thw.) Trimen = *Dyerella scabriuscula* (Thw.) Heim = *Cotylelobium scabriusculum* (Thw.) Brandis.
3. *Stemonoporus* " *roseus* " Trim., Handb. Fl. Ceylon 1 : 136 (1893) ex Durand & Jackson, Index Kewensis Suppl. 1 : 400 (1906) (*sphalm.* = *S. nervosus*). — *Vateria* " *rosea* " Thw. *l.c.* (*sphalm.* = *Vateria nervosa* Thw.).
4. *Stemonoporus lewisianus* Trimen ex Hooker f., *in* Trimen Handb. Fl. Ceylon 5 : 383 (1900) ; Lewis, Trees & fl. Pl. of W. and Sabaragamuwa Prov. 37 (1902) ; Veget. Prod. Ceylon 49 (1934) ; E. J. Livera, *in* Ann. Roy. Bot. Gard. Peradeniya 9 : 97 (1924) (as a synon. of *Vatica lewisiana*) ; Alston, *in* Trimen, Handb., *l.c.* 6 (Suppl.) : 25 (1931) (as a synon. of *Vateria ? lewisiana*) : Ashton, *in* Blumea 20 : 358 (1972) and *in* Dassanayake (editor), Revised Handb. Fl. Ceylon 1 (2) : 167 (1977) (as a synon. of *Cotylelobium lewisianum*). — *Vateria ? lewisiana* (Trimen ex Hooker f.) Alston, *l.c.* : 25 ; Ashton, *ll.cc.* (as a synon. of *Cotylelobium lewisianum*). — *Vatica lewisiana* (Trimen ex Hooker f.) Livera, *l.c.* plate XI C, 1-4 ; Lewis, Veget. Prod., *l.c.* ; Alston, *l.c.* (as a synon. of *Vateria ? lewisiana*) ; Ashton, *ll.cc.* (as a synon. of *Cotylelobium lewisianum*). — Typus : ***Lewis s.n.*, Jan. 1893 (K ; PDA, 2 sheets).**

Asthon's typification of this species is wrong. Hooker cited the specimen as : Hunawalkande near Pelmadulla, *F. C. Lewis*, January 1893 (not April 1893, as Ashton says). This is a specimen in flower (PDA, 2 sheets). The specimen April 1893, not mentioned by Hooker, is in fruit (PDA, one sheet). In PDA there is moreover a sterile branch with large leaves collected by Lewis in November 1891.

Hooker gave the number of stamens as 25, which — according to me — is simply a misprint, as is evident from Hooker's remark that " if this species is to be retained in the genus *Stemonoporus*, the generic character of the latter must be modified to include a plant with a long subulate process, terminating the anther ". The aberrant number of stamens is nowhere mentioned.

Livera moved the species to *Vatica* and stated the correct number of stamens (15). He presented the following arguments : 1. Calyx enlarged in the fruit ; 2. Stamens not monadelphous (slightly or hardly so in *Stemonoporus*) ; 3. Anthers dehisce laterally ; 4. Connective prolonged to an apiculum.

The most important arguments are the connective appendage (already stressed by Hooker) and the dehiscence. But Livera mentioned also the valvate calyx, an important argument for *Vatica*. The fruit sepals are indeed enlarged, but they are very young and all infested (galls).

Alston's discussion must have been written in a moment of aberration. First he says : Stamens 15 in 2 rows. Then in the discussion : Stamens 25. Alston's only argument to move it to *Vateria* is that *Vateria* had been suggested by Trimen in *mss.*

Ashton's argueing is also confused. He says : " The previous incorrect placing of this species was partially because of the undue emphasis placed on the value of the characters of the fruit calyx (sic !, the entire system of *Dipterocarpaceæ* is mainly based on calyx characters) and partially because the number of stamens was miscounted as 25 in the original description ". The latter can have been only an argument to move it to *Vateria* (Alston), who moreover stated also 15 as the number and is certainly not an argument for *Stemonoporus* and *Vatica*. Moreover the move to *Vatica* was based on the correct number (Livera). The argument of the valvate sepals, mentioned by Livera is not mentioned by Ashton, who considers this an important character (cf. his Manual of Dipterocarp trees of Brunei).

The shape of the flower, calyx and corolla (petals drop separately), the shape of the anther with appendix, number of stamens, valvate sepals and enlarging fruit sepals point all to *Vatica* and I believe that Livera was right, that the species belongs in *Vatica*. It has nothing in common with *Cotylelobium*.

COLLECTOR'S NUMBERS

(The collectors' numbers refer to the species numbers)

Ashton 2003 : 6 ; *2007* : 13 ; *2010* : 18 ; *2014* : 17 ; *2038* (*2138*) : 17 ; *2041* : 4 ; *2046* : 3 ; *2048* : 4 ; *2055* : 20 ; *2056* : 20 ; *2059* : 15 ; *2073* : 2 ; *2092* : 4 ; *2109* : 7 ; *2110* : 7 ; *2111* (*2911*) : 13 ; *2112* (*2912*) : 7 ; *2114* : 23 ; *2115* (*2915*) : 24 ; *2121* : 7 ; *2122* : 7 ; *2123* : 7 ; *2124* : 21 ; *2125* : 10 ; *2126* : 10 ; *2138* (*2038*) : 17 ; *2139* : 23 ; *2140* : 24 ; *2911* (*2111*) : 13 ; *2912* (*2112*) : 7 ; *2915* (*2115*) : 24.

Bailey s.n., Badulla, *C.P. 3474*, later *3595* : 21 ; *Balakrishnan 179* : 4 ; *343* : 6 ; *Balasubramaniam s.n.*, Kanneliya : 3 ; *179* : 4 ; *2147* : 3 ; *2192* : 20 ; *Bernardi 15477* : 3 ; *15788* : 7 ; *15789* : 24 ; *15994* : 23 ; *Bremer 940* : 6.

C.P. 371 : 24 ; *1792* : 22 ; *1920* : 7 ; *2430* : 20 ; *2645* : 12 ; *2646* : 13 ; *2647* : 23 ; *2658* : 18 ; *3151* : 14 ; *3412* : 1 ; *3413* : 8 ; *3414* : 11 ; *3415* : 15 ; *3474* (later *3595*) : 21 ; *3483* : 9 ; *3595* : 10 ; *3687* : 21 ; *3885* : 1 ; *Cramer 3071* : 4.

Davidse & Sumithraarachchi 8742 : 24.

Gunatilleke s.n., Sinharaja : 8 ; *B 741* : 11.

Huber 527 : 18 ; *535* : 23 ; *613* : 7 ; *844* : 23.

Jayasuriya & Kostermans 2352 : 4 ; *Jayasuriya & Sumithraarachchi 1561* : 13 ; *1572* : 13 ; *1574* : 13.

Kostermans s.n., Sinharaja : 8 ; *s.n.*, Kitulgalle : 6 ; *s.n.*, Moray Estate : 13 ; *24155* : 13 ; *24178* : 13 ; *24259* : 13 ; *24460* : 25 ; *24787* : 13 ; *24933* : 13 ; *24995* : 4 ; *27018* : 7 ; *27051* : 13 ; *27227* : 16 ; *27228* : 15 ; *27234* : 7 ; *27524* : 20 ; *27642* : 3 ; *27650* : 4 ; *27651* : 4 ; *27653* : 4 ; *27654* : 3 ; *27655* : 4 ; *27840* : 11 ; *27856* : 22 ; *27876* : 8 ; *27880* : 22 ; *27898* : 11 ; *27899* : 15 ; *27960* : 13 ; *27961* : 22 ; *28388* : 14 ; *28458* : 26.

Lewis s.n., Weddekande : 25 ; *s.n.*, Kukul Korale : 5 ; *s.n.*, Walankande : 5 ; *s.n.*, Walankande : 17 ; *s.n.*, Ellebodekande : 15 ; *Livera s.n.*, Kiribatgala : 5.

Meijer 397 : 15 ; *404* : 16 ; *509* : 24 ; *540* : 4 ; *545* : 3 ; *963* : 23 ; *990* : 4.
Nooteboom 3055 : 20 ; *3393* : 23.
Silva 15 : 20 ; *114* : 18 ; *Sine coll.*, Rangale-Corbet's Gap : 20 ; March 1881 : 8 ; *Sohmer & Waas 8687* : 7 ; *10435* : 7 ; *10460* : 7.
Trimen s.n., Maskeliya : 7.
Waas 438 : 17 ; *1479* : 7 ; *1580* : 25 ; *1608* : 25 ; *1688* : 19 ; *1721* : 25 ; *1728* : 23 ; *1730* : 23 ; *1754* : 8 ; *1756* : 21 ; *1770* : 5 ; *1833* : 24 ; *2064* : 10 ; *Worthington 770* : 23 ; *3232* : 23 ; *6546* : 23.

ADDENDUM

Ashton's *Neobalanocarpus* (*Garden's Bull.*, 1981) published as a *nomen novum* to contain *Balanocarpus heimii*, is invalid as the name is not a *nomen novum*, but a *genus novum* and needs moreover a latin description.

After the manuscrit was submitted for printing, Ashton's revision of *Stemonoporus* was reprinted verbatim *in* Dassanayake (editor), Revised Handb. Fl. Ceylon 1 : 404-418 (1980).

INDEX

Names in **bold type** are new taxa described in this account. Names in *italics* are synonyms.

Areca coccinea, 392.

COTYLELOBIUM Pierre, 324, 325.
  lewisianum Ashton, 402.
  scabriusculum (Thw.) Brandis, 402.

DOONA Thw., 325.
  nitida (Thw.) Heim, 348.
  disticha (Thw.) Pierre, 402.
Dyerella scabriuscula (Thw.) Heim, 402.

HOPEA Roxb., 324, 328.

KUNCKELIA Heim, 323, 325.
  reticulata (Thw.) Heim, 323, 352.

MONOPORANDRA Thw., 323, 325, 393.
  cordifolia Thw., 323, 394.
  elegans Thw., 396.
  lanceæfolia (Thw.) A. DC., 330.
  lancifolia Thw., 325, 330.

SHOREA Roxb. ex Gaertn., 324, 328.
  disticha (Thw.) Ashton, 402.

STEMONOPORUS Thw., 321, 322, 373.
  acuminatus (Thw.) Beddome, 323, 326, 330, 388.
    — forma *b* Trimen, 350.
  affinis Thw., 330, 386.
  affinis (*non* Thw.) Ashton, 398.
  angustisepalum Kostermans, 327, 328, 398.
  bullatus Kostermans, 329, 333, 334, 335.
  canaliculatus Thw., 327, 329, 345, 346.
  canaliculatus (*non* Thw.) Ahston, 332, 334.
  ceylanicus (Wight) Alston, 374.
  cordifolius (Thw.) Alston, 328, 393.
  cordifolius (*non* Alston) Ashton, 398.
  distichus (Thw.) Heim, 402.
  elegans (Thw.) Alston, 328, 396.
  subg. *Eustemonoporus* Heim, 330.
  gardneri Thw., 323, 329, 342, 343.
  gardneri (*non* Thw.) Ashton, 380.
  gilimalensis Kostermans, 329, 378.
  gracilis Kostermans, 329, 340, 341.
  kanneliyensis Kostermans, 324, 329, 336, 337.
  lævifolius Kostermans, 329, 347, 350.
  lanceolatus Thw., 330, 382.
  lancifolius (Thw.) Ashton, 323, 325, 328, 330, 331.
  lancifolius (*non* Alston) Ahston, 340.
  latisepalum Kostermans, 330, 384.
  lewisianus Trimen ex Hooker f., 325, 402.
  lucidus Thw., 348.
  macrophyllus Thw., 374.
  marginalis Kostermans, 329, 332.
  subg. **Monoporandra** (Thw.) Kostermans, 393.
  sect. *Monoporandra* (Thw.) Heim, 393.
  moonii Thw., 323, 325, 328, 391.
  nervosus Thw. ex Trimen, 330, 402.
  nitidus Thw., 329, 348.
  nitidus var. *lancifolius* (Thw.) Trimen, 330.
  nitidus subsp. *lancifolius* (Thw.) Ashton, 330.
  oblongifolius Thw., 329, 355, 356.
  petiolaris Thw., 329, 373.
  petiolaris (*non* Thw.) Ashton, 378.
  reticulatus Thw., 324, 326, 329, 349, 352.
  reticulatus (*non* Thw.) Ashton, 336.
  revolutus Trimen ex Hooker f., 329, 338, 339.
  rigidus Thw., 326, 329, 351, 353, 354, 357.
  « *roseus* » Trimen, 402.
  scabriusculus (Thw.) Heim, 402.

scalarinervis Kostermans, 329, 380.
scaphifolius Kostermans, 328, 400.
subg. Stemonoporus, 330.
wightii Thw., 324, 326, 329, 374.
Sunaptea disticha (Thw.) Trimen, 402.
scabriuscula (Thw.) Trimen, 402.

SUNAPTEOPSIS Heim, 323, 325, 390.
jucunda (Thw.) Heim, 323, 388.

VATERIA L., 324.
acuminata (*non* Hayne) Thw., 324, 350, 388.
affinis (Thw.) Benth. ex Thw., 386.
canaliculata (Thw.) Benth. ex Thw., 346.
ceylanica Wight, 374.
copallifera, 376.
cordifolia (Thw.) Thw., 394.
disticha Thw., 323, 325, 402.
elegans (Thw.) Thw., 396.
gardneri (Thw.) Benth. ex Thw., 342.
jucunda Thw. ex Dyer, 388.
lanceæfolia (Thw.) A. DC., 330.
lanceolatus (Thw.) Benth. ex Thw., 382.
lancifolia (Thw.) Thw., 330.
lewisiana (Trimen ex Hooker f.) Alston, 402.
moonii (Thw.) Benth. ex Thw., 391.
nervosa Thw. ex Trimen, 330, 402.
nitida (Thw.) Benth. ex Thw., 325, 348.
nitida var. *lancifolia* (Thw.) Dyer, 330, 348.
oblongifolia (Thw.) Benth. ex Thw., 356.
petiolaris (Thw.) Benth. ex Thw., 373.
reticulata (Thw.) Benth. ex Thw., 352.
rigida (Thw.) Benth. ex Thw., 354.
« *rosea* » Thw., 402.
scabriuscula Thw., 323, 325, 402.
wightii (Thw.) Benth. ex Thw., 374.

VATICA L., 324, 328.
acuminata (Thw.) A. DC., 388.
canaliculata (Thw.) A. DC., 346.
disticha (Thw.) A. DC., 325, 402.
gardneri (Thw.) A. DC., 342.
lanceolata (Thw.) A. DC., 382.
lewisiana (Trimen ex Hook. f.) Livera, 402.
moonii (Thw.) A. DC., 391.
nitida (Thw.) A. DC., 348.
oblonga A. DC., 356.
obscura, 352.
petiolaris (Thw.) A. DC., 373.
reticulata (Thw.) A. DC., 352.
rigida (Thw.) A. DC., 354.
scabriuscula (Thw.) A. DC., 402.
thwaitesii A. DC., 386.
wightii (Thw.) A. DC., 374.

VESQUELLA Heim, 323, 325.
acuminata (Thw.) Heim, 323, 388.
oblongifolia (Thw.) Heim, 356.

Bull. Mus. natn. Hist. nat., Paris, 4e sér., **3**, 1981,
section B, *Adansonia,* nº 4 : 407-413.

Orchidées de la Nouvelle-Calédonie : addition 2

N. Hallé

Résumé : Les genres *Micropera* et *Saccolabium* sont nouveaux pour la Nouvelle-Calédonie. Deux espèces sont figurées dont une nouvelle, *Saccolabium serrulatum* N. Hallé. Les Orchidées de la Nouvelle-Calédonie comptent ainsi 196 espèces.

Summary : Genera *Micropera* and *Saccolabium* are new for New Caledonia. Two species, with the new *Saccolabium serrulatum* N. Hallé, are illustrated. At present, Orchids of New Caledonia consist of 196 species.

Nicolas Hallé, Laboratoire de Phanérogamie, Muséum national d'Histoire naturelle, 16, rue Buffon, 75005 Paris, France.

En 1977, étaient dénombrées dans la Flore de la Nouvelle-Calédonie et dépendances (vol. 8), 191 espèces d'Orchidées réparties en 69 genres. Un premier complément a été donné en 1981. Avec le présent travail le recensement se monte à 196 espèces en 71 genres. Comme c'est à nouveau le cas, beaucoup de genres à affinités indomalaises, bien représentés dans leur pays de prédilection, ont fourni à la Nouvelle-Calédonie des espèces taxonomiquement isolées en même temps que rares. Il était prévu que des espèces ayant de telles affinités pourraient encore enrichir la Nouvelle-Calédonie. En effet les zones insuffisamment prospectées surtout parmi les moins accessibles sont encore nombreuses (cf. document annexe p. 412). De nouvelles découvertes étaient prévisibles car d'éminents récolteurs poursuivent leurs prospections et observations sur le terrain. M. et Mme H. S. MacKee continuent notamment leur travail admirable et de longue haleine, aidés d'amis passionnés par la découverte de nouveautés qui ne sont accessibles qu'aux meilleurs connaisseurs de la Nature sauvage : MM. J. Bégaud, D. Boyd et D. Létocard sont parmi ceux-là.

MICROPERA Lindley

Edwards's Bot. Reg. 18 : *tab. 1522* (9.1832).
— *Camarotis* Lindley, Gen. Sp. Orchid. Pl. : 219 (5.1833).

Colonne courte à long rostellum sinueux. Pollinie composée de deux globules subsphériques séparables en deux parties subégales par un plan sinueux. Long caudicule grêle. Labelle à éperon allongé vers l'avant et dorsalement soudé à la base aux deux sépales latéraux basalement connés.

Genre de *Sarcanthinæ* comptant 19 espèces d'Indomalaisie, d'Australie et des îles Salomon, nouveau pour la Nouvelle-Calédonie.

Micropera fasciculata (Lindley) Garay

Bot. Mus. Leafl., Harv. Univ. 23 (4) : 186 (1972).
— *Saccolabium fasciculatum* Lindley, *in* Hook., Lond. Journ. Bot. 2 : 238 (1843) ; type : *Hinds*, numéro non cité (K).
— *Cleisostoma keffordii* Bailey, Rep. Queensl. Accl. Soc. 9 (1884) ; Fitzgerald, Austral. Orch., *tab. s.n.* (3.1885) ; type du Queensland : Kefford, Johnstone River.
— *Saccolabium coplandi* Bailey, Queensl. Agric. Journ. 19 : 274 (1907) ; type du Queensland.
— *Sarcanthus papuanus* J. J. Smith, Bull. Dep. Agric. Ind. Neerl. 39 : 19 (1910) ; Nova Guinea 8 : 605, *tab. 111A* (1911), *descr. ampl.* ; type de Papouasie : *von Römer 200*, Noord-Fluss, fl., 9.1909.
— *Camarotis papuana* (J. J. Smith) J. J. Smith, Nat. Tijdschr. Ned. Ind. 72 : 98 (1912) ; A. Millar, Orch. of Papua New Guinea, an introduction, Canberra (1978), photo.

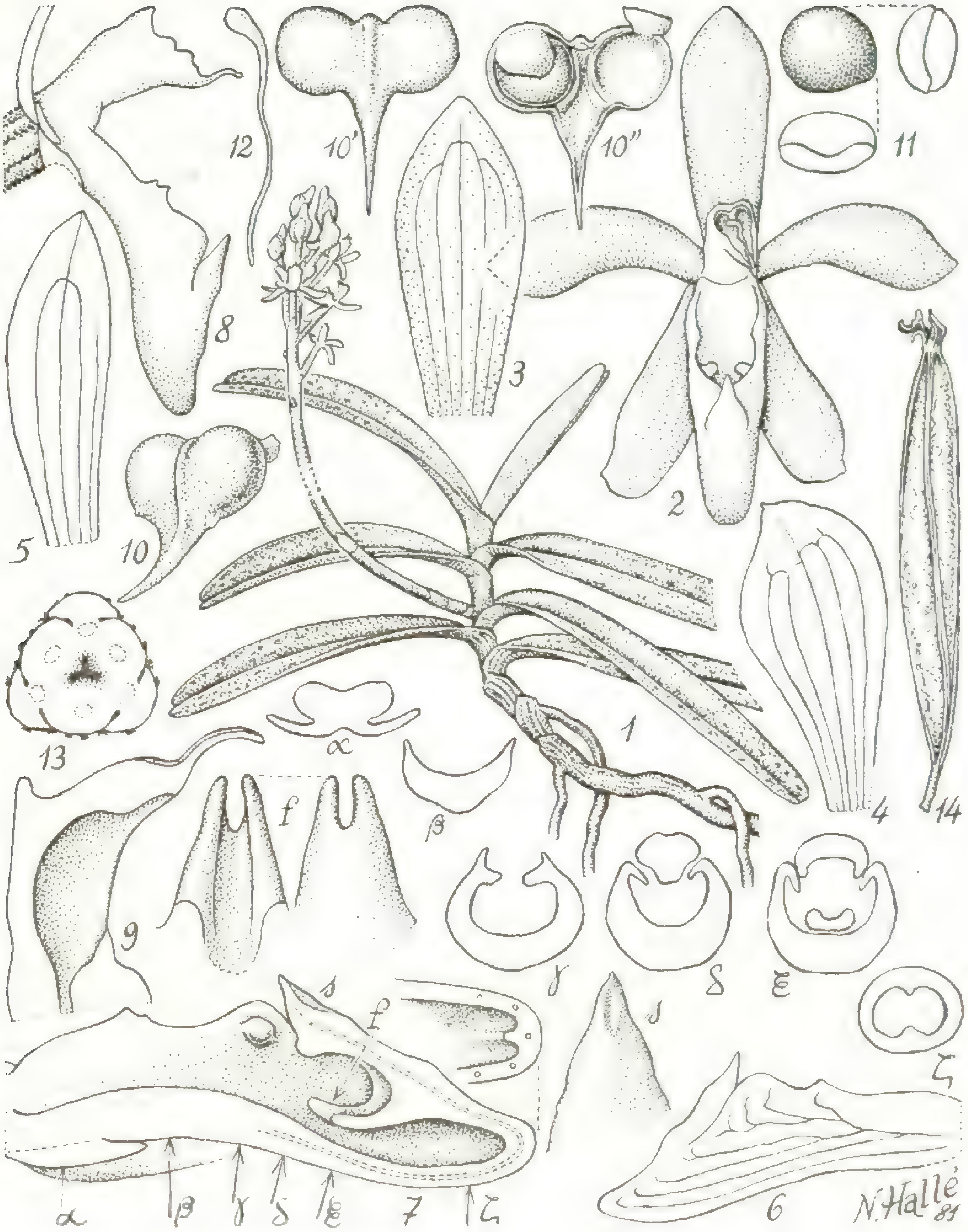
Épiphyte monopodiale à tige dressée de 50 cm, à racines atteignant jusqu'à 80 cm de longueur. Feuilles espacées de 12-15 mm ; gaines de 8 mm de diamètre à environ 15 nervures. Limbe foliaire épais, vert foncé brillant parfois marqué de rougeâtre, de 9-12 × 1,6-1,8 cm, à marges subparallèles, à sommet obtus subémarginé et dissymétrique avec un décalage d'environ 1 mm. Inflorescences arquées ascendantes longues de 13-20 cm, dont un scape cylindrique long de 5-12 cm, vert lavé de rouge, muni de quelques bractées stériles courtes et embrassantes, espacées de 3-4 cm. Grappe à rachis vert portant 12-20 fleurs insérées en spirale, espacées de 2-5 mm, à bractées deltoïdes longues de 1-2 mm. Bouton floral jaunâtre, ové obtus, dépassé par son éperon dressé, fortement saillant entre les sépales et érigé du côté adaxial. Sépales et ailes jaune lavé de brun ; labelle blanc sauf le sommet de l'éperon. Colonne blanche y compris le rostellum sinueux, grêle et long. Anthère jaune pâle. Fleur visitée par des fourmis, spécialement aux commissures du lobe médian du labelle. Caudicule détaché des demi-pollinies à maturité. Vieux fruits bruns observés au nombre de 1-5 par infrutescence, longs de 5-6 cm, pédonculés sur 4-5 mm, couronnés de restes floraux, déhiscents unilatéralement, à face interne tapissée en couche épaisse de poils endocarpiques vermiculés enchevêtrés. Graine très petite, à sec inférieure à 0,2 × 0,05 mm (leg. M$^{\text{me}}$ I. Létocart).

Il est d'un grand intérêt de pouvoir ajouter à la Flore de la Nouvelle-Calédonie, ce genre et cette espèce au nombre des Orchidées à affinités néoguinéennes et australiennes. L'analyse florale, bien que déjà figurée par Fitzgerald et par J. J. Smith, méritait d'être revue et complétée en tenant compte de la variation de quelques caractères accessoires. La curieuse conformation de la colonne, faiblement tordue (environ 18°) dans le sens inverse des aiguilles d'une montre, a déjà été notée par Smith : « gynostemium vix tortum ».

Matériel étudié : *MacKee 38165*, *38881*, *leg. D. Létocart*, haute Tchamba, 40 m, forêt galerie sur chistes, fl., cult. Païta, 27.3.1981 ; *39049*, *leg. D. Boyd*, chaîne entre Koné et la Tchamba, fr., 11.5.1981. Nota : le n° *38165* cultivé à Paris (P : H353/*Sarcochilus sp.*) n'a pas survécu.

SACCOLABIUM Blume

Bijdr. 1 (7) : 292 (1825) ; Tabell. *fig. 50* (1825), *nom. cons.*



Pl. 1. — **Micropera fasciculata** (Lindley) Garay : **1**, plante florifère × 0,75 (scape un peu diminué en long) ; **2**, fleur de face, envergure 15 mm ; **3**, sépale médian long de 8,5 mm, face externe pubérulente ; **4**, sépale latéral long de 8,5 mm ; **5**, pétale long de 7 mm ; **6**, labelle de profil avec nervation latérale, longueur 8 mm ; **7**, **8**, *id.* en coupe et avec la colonne ; **9**, coupe de la colonne, hauteur dorsale 4 mm ; **10**, anthère en vue oblique, longueur 2,6 mm ; **11**, demi pollinie d'env. 1 mm ; **12**, caudicule, 3 mm ; **13**, coupe de l'ovaire, diam. 1,7 mm ; **14**, vieux fruit après dispersion de toutes les graines, longueur 6 cm. (*MacKee 38881*).

Petites épiphytes à entrenœuds de 4-10 mm de longueur. Inflorescences pauci- ou pluriflores. Sépales et pétales subégaux, étalés. Labelle court non mobile à éperon dirigé vers le bas ; lobes latéraux peu distincts ou nuls ; callus distal ou simple épaississement à la base du lobe médian. Colonne courte à double rostellum saillant ; pollinie divisée en deux globules entiers.

Genre de *Sarcanthinæ* réduit à une dizaine d'espèces indomalaises, nouveau pour la Nouvelle-Calédonie. Espèce-type de Java : *Saccolabium pusillum* Blume.

Saccolabium serrulatum N. Hallé, *sp. nov.*

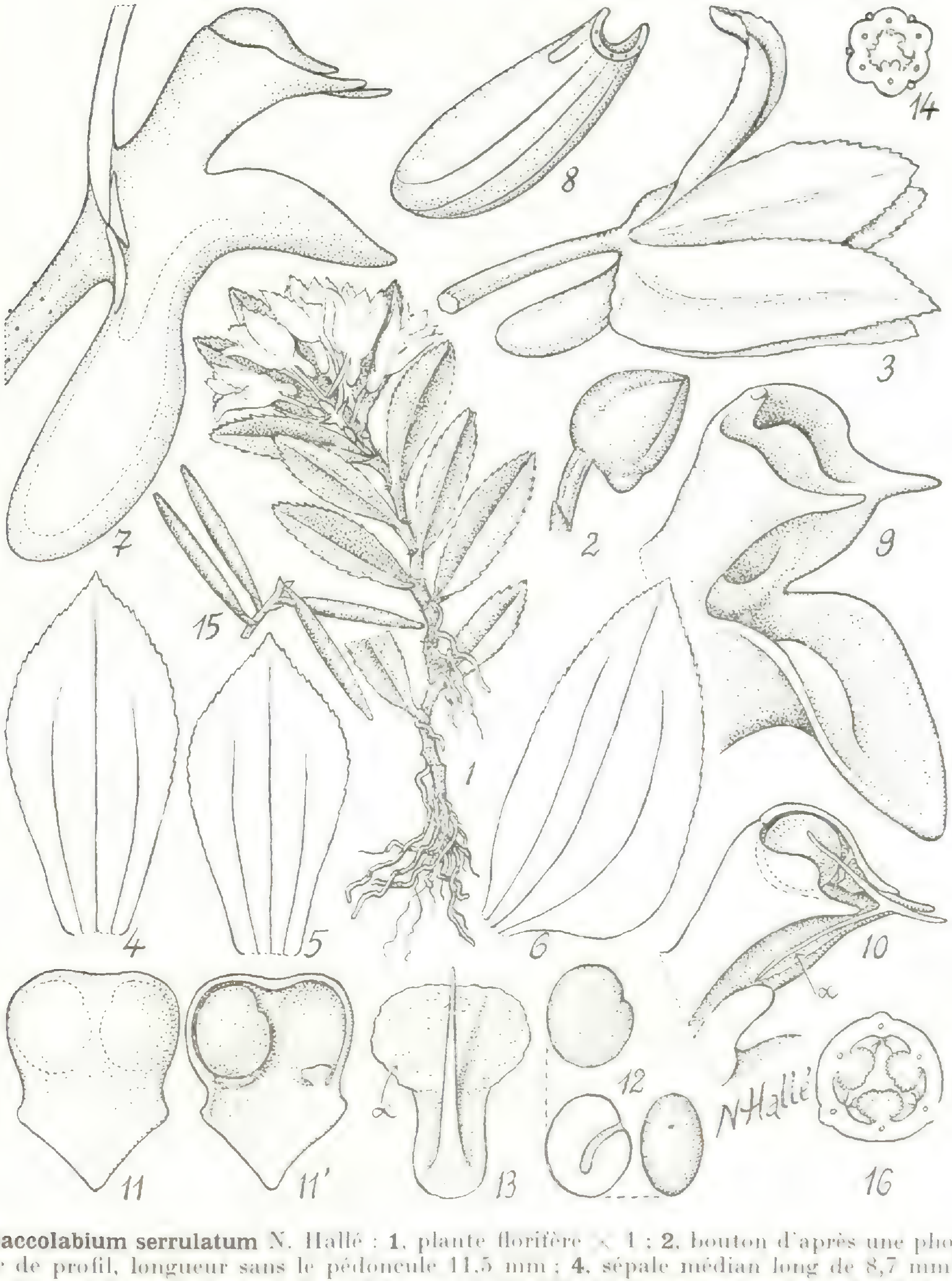
Affinis S. pusillo Blume *sed foliis, sepalis et petalis marginibus serrulatis differt ; labellum lobo medio brevi ovato in medio parce incrassato, lobis lateralibus nullis ; calcar ovatum, faucibus angustis, 4 × 2 mm ; pollinia sphæris 2 umbilicatis ; ovarium in sulcis non omnino glabrum.*

Type : *MacKee 39115, leg. J. Bégaud*, Nouvelle-Calédonie, haute Ba, NW Houailou (holo-, P).

Petite épiphyte monopodiale ; la tige allongée atteint 3-7 cm (non vue ramifiée) : entrenœuds d'environ 3 × 2 mm devenant radicifères ; gaines à environ 7 nervures, à bord fimbrié. Feuilles successives 6-12 ; limbe de 12-18 × 4-7 mm, épais de 2 mm, à marge ornée de denticules aigus espacés de 0,25-0,75 mm ; nervure médiane saillante dessous jusqu'à l'apex. Inflorescences latérales pluriflores à scape et rachis de 5-8 mm ; bractées non distiques, ovées aiguës, de 2-3 mm. Fleurs blanches à labelle vert longues de 12 mm ; sépales et pétales ovés ou obovés aigus, denticulés, trinervés ; labelle entier, ové subaigu, saillant de 3 mm à angle droit de la base de la colonne ; éperon renflé, de 4 × 2 mm, 3-nervuré, dirigé vers la base. Gynostème haut de 2,3 mm, à rostellum saillant en double pointe : rétinacle divisé en deux fossettes par une petite cloison bossue ; rétinacle membraneux à caudicule effilé vers la pollinie ; cette dernière est composée de deux sphérules ombiliquées sur la face interne. Anthère amincie et brièvement aiguë vers l'avant, à deux languettes membraneuses calant les sphères polliniques vers l'avant. Pédoncule-ovaire à 6 sillons munis d'une micropubérulence éparse. Fruits verts étroits de 15 × 2 mm, non vus à maturité, à sutures valvaires pileuses dans la cavité carpellaire.

Un petit échantillon isolé et sans fleurs de cette rare espèce trouvé en 1974 et considéré longtemps comme énigmatique, avait été récolté en mélange avec un *Drymoanthus minimus* (Schltr.) Garay (*MacKee 29045 bis*, cit. N. Hallé, 1977). J. Bégaud a découvert récemment un peuplement nombreux, copieusement fleuri en mai, de cette nouveauté très localisée qui enrichit encore les *Sarcanthinæ* comptant actuellement 12 genres en Nouvelle-Calédonie.

Matériel étudié : *MacKee 29045*, haute Koélagoguamba, région N du Mt. Mou, 800 m, forêt humide de thalweg sur terrain serpentineux, fr. immatures, 11.8.1974 ; *39115, leg. J. Bégaud*, haute Ba, NW Houailou, 400 m, sur petites branches d'arbre surplombant un ruisseau, forêt galerie sur schistes, fl., 16.5.1981 (type).



Pl. 2. – **Saccolabium serrulatum** N. Hallé : **1**, plante florifère × 1 ; **2**, bouton d'après une photographie ; **3**, fleur de profil, longueur sans le pédoncule 11,5 mm ; **4**, sépale médian long de 8,7 mm ; **5**, pétale long de 8 mm ; **6**, sépale latéral, long. 9,5 mm ; **7**, labelle et colonne en vue latérale ; **8**, éperon en vue oblique, long. 4 mm ; **9**, vue oblique de la colonne sans l'anthère ; **10**, coupe longitudinale de la colonne avec l'anthère ; **11**, anthère recto et verso, large de 1,1 mm ; **12**, demi pollinie, 0,7 mm, et sa coupe ; **13**, rétinacle et caudicule ; **14**, coupe de l'ovaire, diam. 0,7 mm ; **15**, jeune infrutescence ; **16**, coupe de jeune fruit, diam. 2 mm. (1-14, *MacKee 39115* ; 15 et 16, *MacKee 29045*).

BIBLIOGRAPHIE

Backer, C. A. & Bakhuizen van den Brink, R. C., 1968. — *Flora of Java* 3, 761 p., Groningen.

Hallé, N., 1977. — Orchidacées, in *Flore de la Nouvelle-Calédonie et dépendances* 8, 566 p., Paris.

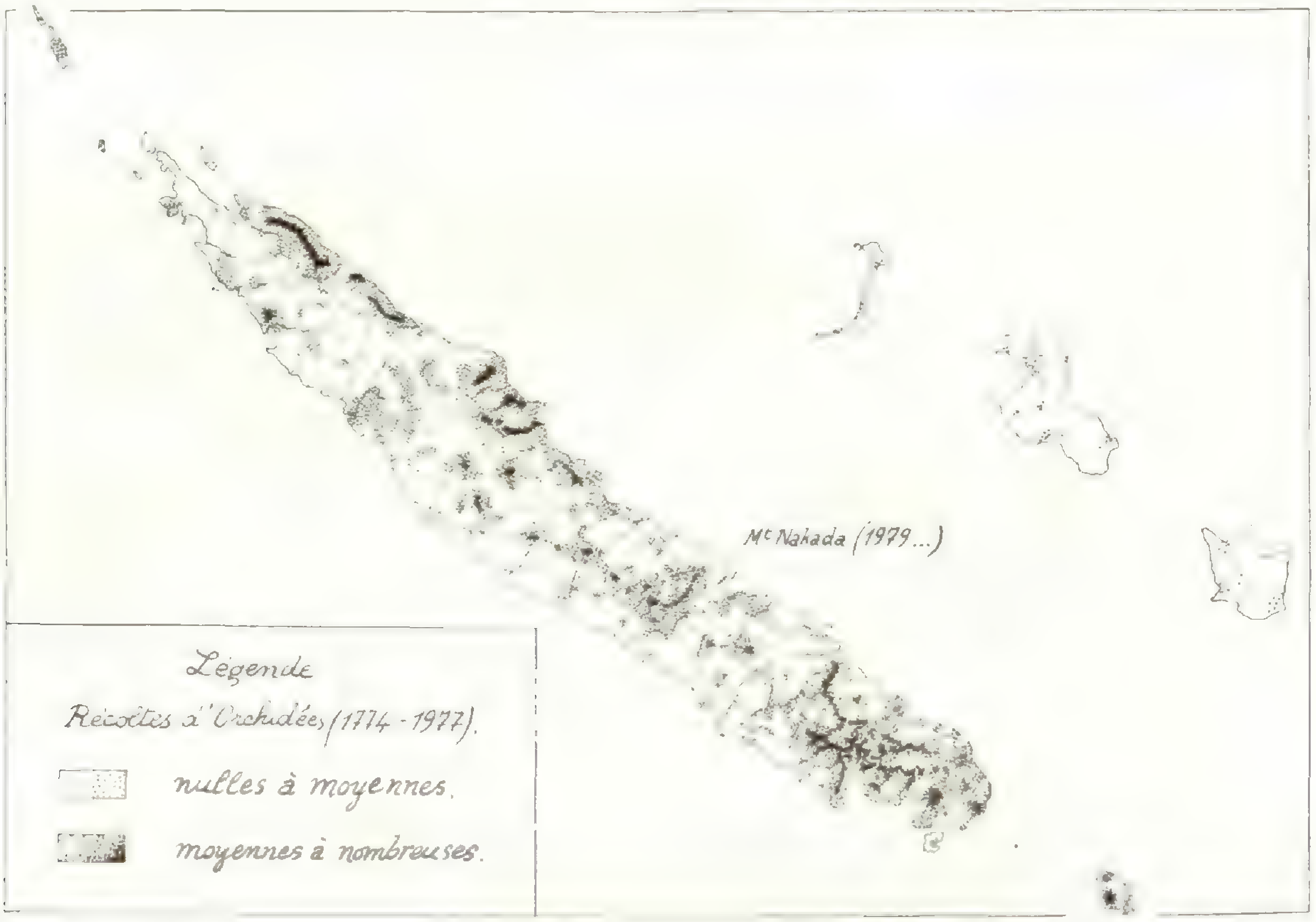
Hallé, N., 1981. — Données nouvelles et carpogrammes d'Orchidées canaques. *Adansonia*, ser. 2, 20 (4) : 353-368.

Holttum, R. E., 1963. — *Flora of Malaya* 1, Orchids, ed. 3, 759 p., Singapore.

Seidenfaden, G. & Smitinand, T., 1963. — *The Orchids of Thailand* 4 (1) : 515-647, Bangkok.

DOCUMENT ANNEXE

La carte présentée ci-dessous est reprise, avec des retouches, de N. Hallé, Filles de la terre ou filles de l'air, Muséum National d'Histoire Naturelle, édition Fernand Nathan : 182 (1980). Le commentaire de cette carte qui devait accompagner la légende, omis par l'éditeur, a été rédigé par H. S. MacKee :



Prospection orchidologique en Nouvelle-Calédonie d'après la carte obtenue par superposition de toutes les localités de récoltes citées en 1977 par N. Hallé, soit près de 3400 récoltes étudiées.

Les blancs de l'intérieur de l'île indiquent bien une carence réelle de prospection. Dans les région côtières par contre quelques secteurs blancs ont été bien prospectés botaniquement. Une carte semblable pour les Apocynacées, Graminées, Myrtacées et Sapindacées par exemple, donnerait une impression fort différente. Les Orchidées sont en réalité peu communes sur les terrains non serpentineux de basse altitude de la côte Ouest. Sur la moitié Nord de cette côte les régions de forte densité correspondent assez bien aux massifs serpentineux qui sont, bien entendu, plus fréquentés par les botanistes que la savane à Niaoulis monotone et pauvre en espèces, Orchidées comprises.

Il existe des Orchidées, notamment *Eriaxis rigida* Reichb. f., qui s'adaptent bien dans les sites très dégradés sur terrains serpentineux où l'invasion des plantes introduites est très limitée. Sur d'autres substrats, sédiments et surtout basaltes, la végétation originale est remplacée par des adventices et les Orchidées deviennent rares (*Geodorum pictum* (R. Br.) Lindley persiste parfois).

Certaines espèces communes sont sous-représentées dans les herbiers, étant négligées des récolteurs (*Caladenia*, *Eriaxis*, *Microtis*, *Thelymitra*) ; ces banalités doivent exister dans des secteurs où aucune Orchidée n'est signalée.

Le calcaire paraît être relativement pauvre en Orchidées.

L'absence curieuse de récoltes près de la côte dans le secteur Canala - Kouaoua s'expliquerait peut-être par des localisations trop peu précises : l'absence réelle d'Orchidées et même de récoltes semble là peu probable.

Bull. Mus. natn. Hist. nat., Paris, 4e sér., **3**, 1981,
section B, *Adansonia,* n° 4 : 415-417.

New *Gesneriaceæ* from tropical West Africa

B. L. Burtt

Summary : A new genus and species, *Nodonema lineatum* B. L. Burtt, is decribed from SE Nigeria and SW Cameroun : it is distinctive in its rosulate habit with few long-petiolate radical leaves, small stamens arising from the very base of the corolla-tube, and subglobose fruit. A second species of *Acanthonema*, differing from *A. strigosum* Hooker f. in its smaller flowers, is accepted and identified with *Carolofritschia diandra* Engl. ; the new combination *Acanthonema diandrum* (Engl.) B. L. Burtt is made.

Résumé : Un genre monospécifique nouveau (*Nodonema*) est décrit des confins du Nigeria et du Cameroun ; la plante (*N. lineatum* B. L. Burtt) se distingue par une rosette de quelques feuilles longuement pétiolées, ainsi que par des étamines insérées à l'extrême base du tube corollin et par un fruit subglobuleux. Une seconde espèce du genre *Acanthonema*, à fleurs plus petites, est acceptée ; elle est identifiée à *Carolofritschia* et la combinaison *Acanthonema diandrum* (Engl.) B. L. Burtt est établie.

B. L. Burtt, Royal Botanic Garden, Edinburgh EH3 5LR, Great Britain.

The preparation of the account of *Gesneriaceæ* for the *Flore du Cameroun* has led to the recognition of a new genus, *Nodonema* which has been collected both in SW Cameroun and in SE Nigeria (Ogoja Province). In addition a second species of the hitherto monotypic genus *Acanthonema* Hooker f. is accepted ; this is the plant previously described as *Carolofritschia diandra* Engler and becomes *Acanthonema diandrum* (Engl.) B. L. Burtt. *Nodonema*, *Acanthonema* and *Trachystigma* C. B. Clarke (endemic to Gabon, where both species of *Acanthonema* also occur) form a small group of *Gesneriaceæ-Didymocarpeæ* endemic to the lands around the Gulf of Guinea. Although this Guinean area is far less rich in species than tropical East Africa, it now has a greater diversity of genera. Both areas have representatives of *Streptocarpus* and *Schizoboea*, but East Africa has only *Saintpaulia* and *Linnæopsis* as endemic genera to set against *Acanthonema*, *Nodonema* and *Trachystigma* in the Guinean area.

NODONEMA B. L. Burtt, *gen. nov.*

Genus monotypicum inter genera africana tribus Didymocarpearum, *habitu tenuiter rhizomatoso, foliis petiolatis, staminibus brevioribus imo basi corollæ tubi orientibus, filamentis apice in dentem haud prolongatis, antheris in filamentis rectis, capsula subglobosa distinguitur.*

Type species : *Nodonema lineatum* B. L. Burtt.

Nodonema lineatum B. L. Burtt, *sp. nov.*

Herba rhizomate tenui in saxis muscosis incola. Folia omnia radicalia, pauca ; petiolus 2-6 cm longus, patenter pilosus ; lamina 3-10 cm longa, 2.5-6.5 cm lata, late elliptica, ovata vel ovato-suborbicularis, apice obtusa, basi leviter et inæqualiter cordata, marginibus serratodentatis, supra pilosa (pilis in vivo erectis ?), infra præcipue ad nervos pilis similibus sed paulo brevioribus induta, nervis lateralibus subopposititis ascendentibus utrinsecus ad 6, subtus prominulis proedita. Inflorescentiæ axillares, paucifloræ, pedunculo communi patenter piloso ad 3 cm longo ; bracteæ minimæ ; pedicelli bini, leviter inæquales, 1-3 cm longi, uti pedunculus pilosi. Calyx fere ad basin 5-fissus ; segmenta 3.5 mm longa, basi fere 1 mm lata, anguste triangularia, pilosa. Corolla albida in fauce purpureo-lineata, ca. 12-15 mm longa, infundibularis adaxialiter paulo ampliata (breviter digitaliformis), tubo ad 7 mm externe glabro lobis tenuiter pilosis ; lobi superiores ca. 2.5 × 2 mm, laterales et medianus usque ad ca. 5 × 5 mm. Stamina 2, e basi corollæ tubi orientia ; filamenta 1.5 mm longa, recta, glabra ; antheræ (corollam leviter cohærentes ?) fere 1 mm longæ et latæ, thecis rectis basi leviter divergentibus a filamento liberis. Discus obsoletus. Ovarium 1 mm longum, 0.75 mm basi latum, subglobosum, abrupte in stylum angustatum, pilosum ; stylus 3.5 mm longus, inferne pilosus, superne glaber ; stigma parvum, capitatum. Capsula (vix matura) subglobosa, ca. 4 × 3 mm, pilosa.

Type : *Letouzey 13873*, Cameroun, crête du Nta Ali (1266 m), entre cotes 1009 et 1202, 30 km SE Mamfe (holo-, P ; iso-, E, YA).

Other material : *Hall 2946*, Nigeria, Prov. Ogoja, Boshi Extension F.R., 1700 m, 18.6.1973, IFE! ; *Medler 899*, Nigeria, Prov. Ogoja, Obudu Cattle Ranch, 5150 ft., at the Grotto, 18.8.1973, K! ; *Medler 836*, Nigeria, Prov. Ogoja, Obudu Cattle Ranch, 5000 ft., south of ranch at cataract, 17.8.1973, K! ; *Sanford & Daichei WS 7379*, Nigeria, Prov. Ogoja, Obudu Cattle Ranch, falls, 12.7.1974, K!.

It is the short subglobose fruit of *Nodonema* that is eventually seen as the most outstanding feature of the genus and it is most unfortunate that the only ones seen are too young to shew the mode of dehiscence. The rhizomatous and rosulate habit, long-petiolate cordate leaves and corolla with short stamens arising right at the base of the tube, the absence of any apical tooth on the filaments are other salient characters that distinguish *Nodonema* from its geographical neighbour, *Acanthonema*. The fruit however, is unique amongst African members of the tribe *Didymocarpeæ* (to which all African *Gesneriaceæ* except *Epithema* belong). In *Acanthonema* the fruit is short, but it is ovoid-conical and sharply pointed as it is in a few extra-African genera of *Didymocarpeæ*. There is no indication that *Nodonema* has a close affinity with any of these extra-African genera, and, despite the marked differences, it is probably as closely allied to *Acanthonema* as it is to any other known genus. It increases the diversity but does not break the unity of the African *Didymocarpeæ* (cf. Hilliard & Burtt, 1971, p. 116). The name *Nodonema* (toothless filament) calls attention to one of the characters that marks the genus as distinct from *Acanthonema*, but is in a form that will recall their affinity.

⁂

Acanthonema diandrum (Engl.) B. L. Burtt, *comb. nov.*

— *Carolofritschia diandra* Engl., Bot. Jahrb. 26 : 362 (1899).

Syntypes : *Staudt 118*, Cameroun, um Lolodorf, Marz 1895 (B, *delet.* : BM) ; *Zenker 1381*, zwischen Lolodorf und Carantschiamasdorf, Mai 1907 (B, *delet.* : BM, E, P).

OTHER MATERIAL EXAMINED : *J. & A. Raynal 10103*, Cameroun, Mendoum, 19 km S de Ambam, Fév. 1963 (P, YA) ; *Letouzey 9305*, Cameroun, 5 km SW de Ebianemeyong, près Nyabessan (60 km E de Campo), 10 Avr. 1968 (P, YA) ; *Le Testu 8959*, Gabon, Woleu N'tem, Syeen, 3.12.1932 (P, BM) ; *Jacques-Félix 5513*, Gabon, Woleu N'tem, Oyem, 11.1940 (P).

I refrain from designating one of the above syntype duplicates as lectotype, since all the specimens I have seen are without corollas. It may be that a flowering duplicate of one of them will eventually be found : it should then be chosen as lectotype.

Acanthonema was originally described as having four fertile stamens, and it was no doubt this that led ENGLER (1899) to describe *Carolofritschia* as an independent genus. BAKER & CLARKE (1906) realized that the number of fertile stamens was not a stable character and they correctly reduced *Carolofritschia* to *Acanthonema*. However, they suggested that it was the diandrous condition that was irregalar : they also thought that it was the anticous stamens that were then reduced to staminodes. They were mistaken on both counts. The genus normally has only 2 fertile stamens, and these are the anticous pair.

Once the generic reduction was made only a single species of *Acanthonema* was recognized. The existence of a second, small-flowered, species was suggested by Dr. H. HEINE in January 1963, when examining herbarium specimens collected by LE TESTU in Gabon. A month later J. & A. RAYNAL were on a field trip in Cameroun and they recognized two sorts of *Acanthonema*, and A. RAYNAL made valuable water-colour sketches. Subsequently R. LETOUZEY also recognized two species and made carefully annotated collections. The differences between the two species are not very great. The single character that can be easily observed in herbarium material is corolla size : 22-25 mm long in *A. strigosum*, 10-13 mm in the second species.

The acceptance of two species of *Acanthonema* called into question the specific identity of *Carolofritschia diandra* with *Accnthonema strigosum*. Unfortunately the syntypes of *C. diandra* were destroyed in the Berlin fire, and the duplicates I have seen are all without corollas. We are therefore forced to reply on ENGLER's original description. He says quite clearly that the corolla is about 1 cm long : that is the size found in the second, smaller species. The epithet from *C. diandra* is therefore adopted for it.

REFERENCES

BAKER, J. G. & CLARKE, C. B., 1906. — Gesneriaceæ, *in* THISELTON-DYER, *Flora of Tropical Africa* 4 (2) : 499-512.

ENGLER, A., 1899. — Gesneriaceæ africanæ III. *Bot. Jahrb.* 26 : 362-363.

HILLIARD, O. M. & BURTT, B. L., 1971. — *Streptocarpus : an African plant study.* p. 1-410. Pietermarizburg, University of Natal Press.

Bull. Mus. natn. Hist. nat., Paris, 4e sér., **3**, 1981,
section B, *Adansonia,* n° 4 : 419-424.

Une énigmatique *Asteraceæ* nouvelle d'Éthiopie méridionale

J.-P. Lebrun, A. L. Stork & J. Wuest

Résumé : Un nouveau genre *(Pseudoblepharispermum)* monotypique *(P. bremeri)* est décrit pour une plante d'Éthiopie dont les caractères contradictoires incitent les auteurs à ne pas placer leur création au sein d'une tribu.

Summary : A new, monotypic genus *(Pseudoblepharispermum)* based on *P. bremeri*, is described from southern Ethiopia. It is not placed in any tribe because of its contradictory characters.

Jean-Pierre Lebrun, Institut d'Élevage et de Médecine Vétérinaire des Pays Tropicaux, 10, rue Pierre Curie, 94704 Maisons Alfort Cedex, France.
Adelaïde, Louise Stork & Jean Wuest, Conservatoire et Jardin botaniques de Genève, Case postale 60, CH-1292, Chambesy/Genève, Suisse.

La mission agrostologique Boudet & Rippstein effectuée fin 1972 -début 1973 a déjà permis d'ajouter à la flore d'Éthiopie deux espèces et une variété nouvelles[1] pour la science. C'est une Astéracée, type d'un genre nouveau, que nous décrivons, ci-dessous, aujourd'hui.

PSEUDOBLEPHARISPERMUM Lebrun & Stork, *gen. nov.*

Frutex dense tomentosus ; folia alterna. Glomeruli pedicellati, bracteis connatis receptaculoque subplano. Capitula numerosa floribus femineis hermaphroditisque. Stamina antheris basifixis basi saccatis (sine caudis sterilibus).

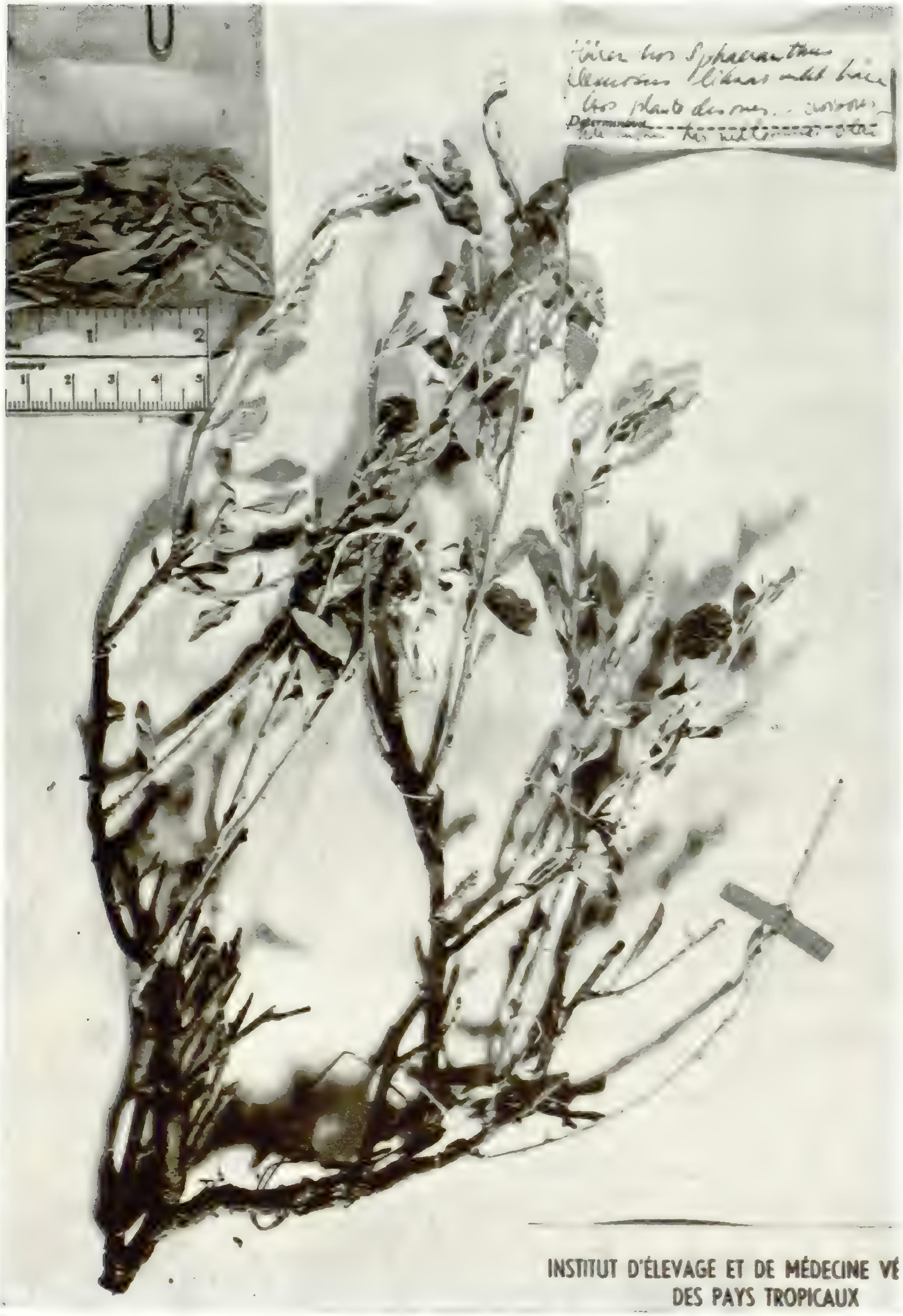
Typus generis : *P. bremeri* Lebrun & Stork.

D'après les renseignements aimablement communiqués par Madame O. M. Hilliard et Monsieur B. L. Burtt, la présence d'akènes (jeunes) sans pappus et munis de poils circinnés indiquerait une appartenance à la tribu des Inulées : mais, par contre, les anthères ne sont pas caudiculées.

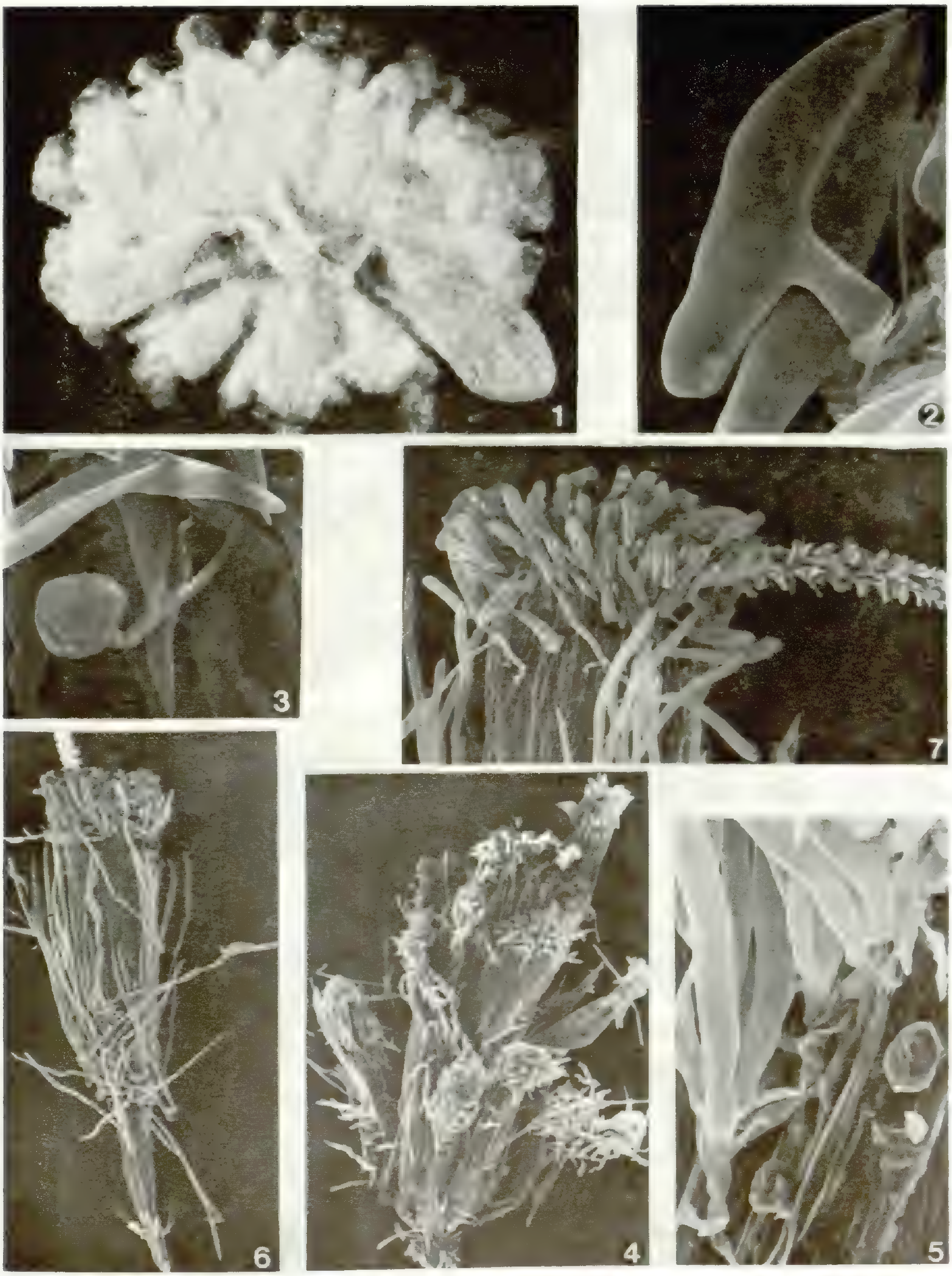
Les pollens étudiés par Monsieur le Pr. S. Nilsson et Monsieur J. Praglowski du Laboratoire de Palynologie du Muséum national d'Histoire naturelle de Stockholm, font plutôt songer à ceux de certains représentants de la tribu des *Calenduleæ : Osteospermum* et *Dimorphotheca* par exemple.

---

[1] *Hibiscus greenwayi* Baker f. var. *megensis* J.-P. Lebrun ; *Pluchea pectinata* Davies & Lebrun ; *Wellstedia filtuensis* Hunt & Lebrun.


INSTITUT D'ÉLEVAGE ET DE MÉDECINE VÉ
DES PAYS TROPICAUX

Pl. 1. — Holotype de **Pseudoblepharispermum bremeri** Lebrun & Stork.



Pl. 2. — **Pseudoblepharispermum bremeri** Lebrun & Stork : **1**, face inférieure d'un glomérule de capitules × 6,6 ; **2**, poils ordinaires d'organe végétatif × 400 ; **3**, indument d'organe végétatif avec glande × 250 ; **4**, bractées d'un capitule × 13,5 ; **5**, indument, poils et glandes des bractées d'un capitule × 200 ; **6**, fleur hermaphrodite, fonctionnellement mâle × 20 ; **7**, détails des poils des lobes de la corolle et du stigmate × 46,5.

Le fait est que la plante évoque assez bien un *Blepharispermum* ; mais elle présente des akènes démunis de pappus. Cette caractéristique suggère le genre *Sphæranthus*, mais nous sommes en présence d'une espèce ligneuse, à feuilles non décurrentes sur les tiges ; mais des poils circinnés sont présents chez divers *Sphæranthus* (*flexuosus*, *foliosus*, *peduncularis*, *stuhlmannii*).

Finalement, du fait de la cohabitation de caractères contradictoires, nous nous refusons à situer ce genre nouveau au sein d'une tribu, laissant ce soin aux spécialistes ayant une vue panoramique de cette vaste famille.

Cependant, afin d'échapper à une indécision empêchant d'attribuer un binom à une plante spectaculaire, nous nous sommes résolus à la décrire, quitte à créer un genre.

Pseudoblepharispermum bremeri Lebrun & Stork, *sp. nov.*[1]

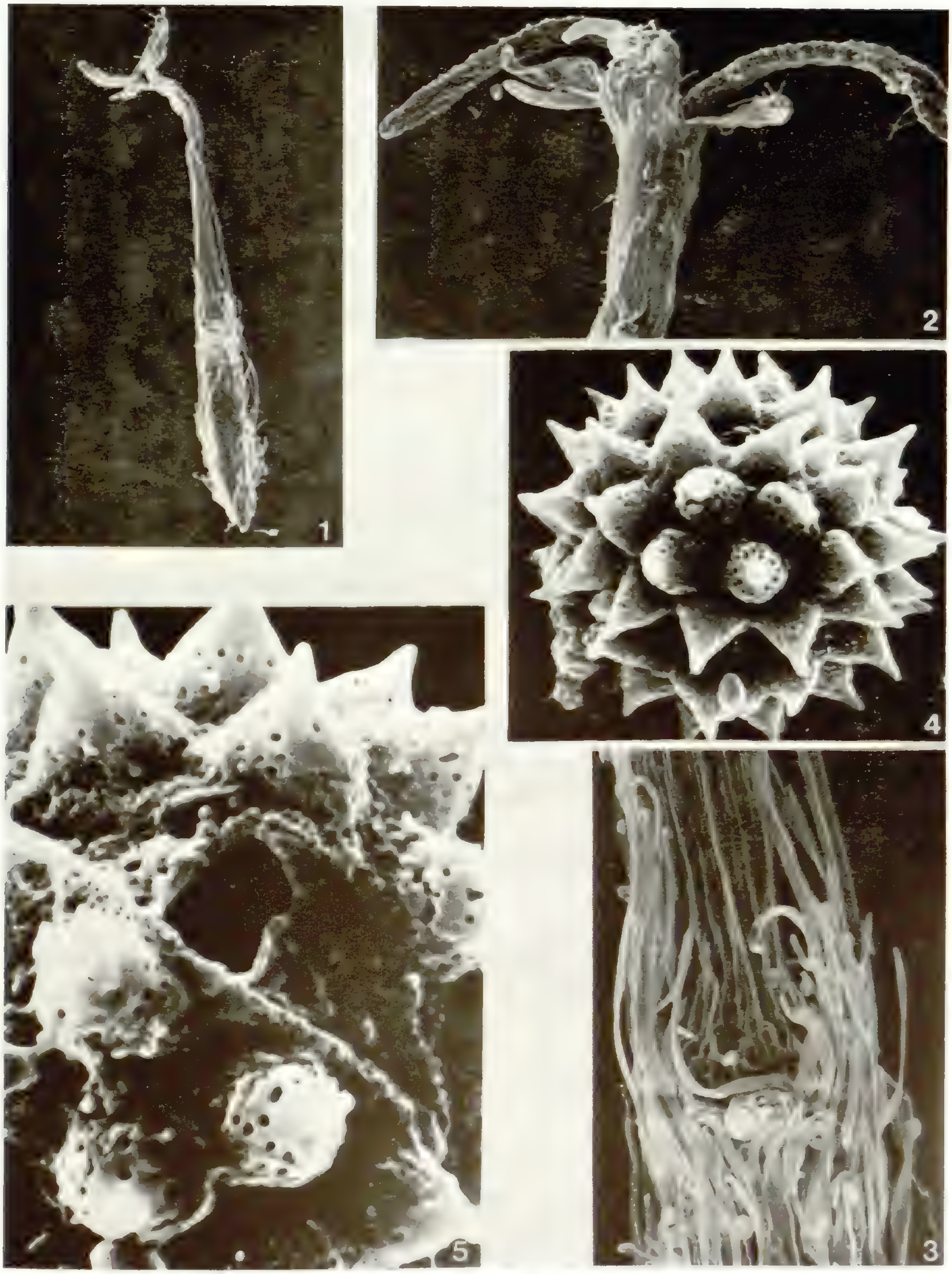
Frutex, ca. 30 cm altus, omnino dense tomentosus. Folia lineari-oblonga vel ovata petiolata, usque ad 40 mm longa, 12 mm lata, margine integro. Glomeruli binati pedicellati orbiculati, ca. 15 mm diametro ; pedunculis 1 cm longis alatis ; bracteis connatis ; receptaculo in sectione longitudinali subplano. Capitula numerosa bracteis exterioribus pluribus lineari-spathulatis 3 mm longis, interioribus 4 oblongis 4-5 mm longis. Flores feminei in quoque capitulo (1-) 2-3 mm longi corolla filiformi glabra, lobulis 3 ciliatis glandulosis, ovario pilis circinatis munito ; flores hermaphroditi 2-3, 5 mm longi, corolla infundibuliformi ciliati, lobulis 5 puberulis glandulosis ; ovario sterili ciliato. Stamina breviter exserta, antheris basifixis basi saccatis (sine caudis sterilibus).

Type : *Boudet 7805*, Ethiopia (Bale), propre Goddéré, 20.11.1972 (holo-, ALF ; iso-, K, P (fragments)).

Sous-arbrisseau très branchu, atteignant environ 30 cm de hauteur, quelques branches terminées par une paire (ou plusieurs paires) de glomérules pédonculés. Tiges et branches âgées pubescentes, les jeunes rameaux villeux, munis de petites feuilles. Tiges et branches non ailées. Feuilles alternes, pétiolées, villeuses et ponctuées-granduleuses, étroitement oblongues à ovales, pointues ou obtuses au sommet ; pétiole long d'environ 4 mm, non décurrent ; limbe atteignant 35 mm de longueur sur 12 mm de largeur, plus ou moins entier et muni d'une nervure centrale prohéminente ; indument formé de poils courts en forme de marteau et de glandes éparses pédonculées. Pédoncules d'environ 1 cm de longueur, villeux, étroitement ailés, à ailes entières formées par les deux bractées libres et décurrentes, entourant chaque glomérule. Celui-ci discoïde, de 15 mm de diamètre à l'anthèse. Réceptacle commun plat ou légèrement concave, entouré de bractées villeuses, soudées par leurs bords, formant un disque à lobes marginaux disposés sur trois rangs. Capitules petits, nombreux, densément groupés, chacun d'eux placé sur un axe distinct mais court qui lui est propre (réceptacle secondaire). Bractées externes du capitule nombreuses, linéaires spatulées, longues de 3 mm, pubéruleuses vers l'apex et munies de quelques glandes ; indument formé de poils cylindriques et de glandes éparses sessiles. Bractées internes au nombre de 4, oblongues, longues de 4-5 mm, les deux latérales (les plus basses) pliées dans le sens de la longueur, soustendant les fleurs mâles (ou une fleur mâle et une hermaphodite), ciliées vers le sommet par des poils cylindriques. Fleurs femelles au nombre de 1 à 2, longues de 4 mm ; corolle filiforme, glabre, tri-lobée, les lobes munis de quelques glandes et poils ;

---

2. Dédié au botaniste suédois Kåre Bremer, spécialiste des Astéracées, en remerciement de ses conseils éclairés.



Pl. 3. — **Pseudoblepharispermum bremeri** Lebrun & Stork : **1**. fleur femelle × 20 ; **2**. détail de la partie supérieure de la corolle et des stigmates × 65 ; **3**. indumentum de l'ovaire et de la zone du faux pappus × 130 ; **4**. grain de pollen : photographie prise au microscope électronique à balayage, Laboratoire de Palynologie, Muséum national d'Histoire naturelle, Stockholm × 2250 ; **5**. *idem* × 5330.

ovaire triangulaire, pubescent, muni de longs poils circinnés (plus denses dans la partie supérieure et y mimant un pappus) ; stigmates brièvement bifides, entièrement exserts. Fleurs hermaphrodites 2-3, de 5 mm de longueur, fonctionnellement mâles, naissant au sommet du réceptacle secondaire : corolle tubuleuse, à cinq lobes, ceux-ci pubérulents (poils cylindriques) et glanduleux, partie inférieure du tube de la corolle ciliée ; androecium faiblement exsert, anthères basifixes, à bases arrondies mais sans appendices stériles, ovaire stérile, filiforme, cilié par des poils circinnés, stigmates papilleux, faiblement bifides, exserts.

MATÉRIEL ÉTUDIÉ : *Boudet 7805*, ÉTHIOPIE, Province Balé, 150 km SW de Kélafo (entre Wacsen et Goddéré), végétation discontinue formée de fourrés bas avec *Boswellia rivæ*, *Dactyloctenium scindicum*, *Sporobolus ruspolianus*, sur croûte gypseuse altérée, 20.11.1972.

Bull. Mus. natn. Hist. nat., Paris, 4e sér., **3**, 1981,
section B, *Adansonia,* n° 4 : 425-431.

Bauhinia brachycarpa, a Chinese species new to Laos

K. Larsen & S. S. Larsen

Summary : *Bauhinia brachycarpa* Wall. ex Benth. is redescribed, full synonymie is given, distribution mapped. 3 varieties are recognized : var. *brachycarpa*, var. *densiflora* (Franch.) K. & S. S. Larsen, *comb. & stat. nov.*, and var. *microphylla* (Oliv. ex Craib) K. & S. S. Larsen, *comb. nov.* The species is for the first time recorded from Laos.

Résumé : Nouvelle description, synonymie complète et cartes de distribution de *Bauhinia brachycarpa* Wall. ex Benth. 3 variétés sont reconnues : var. *brachycarpa*, var. *densiflora* (Franch.) K. & S. S. Larsen, *comb. & stat. nov.*, et var. *microphylla* (Oliv. ex Craib) K. & S. S. Larsen, *comb. nov.* L'espèce est pour la première fois signalée du Laos.

Kai Larsen & Supee S. Larsen, Botanical Institute, Aarhus University, Denmark.

During revisionary work on the Chinese species of *Bauhinia* a single mislaid sheath from P have been found to belong to a Chinese species not dealt with in the newly printed Flore du Cambodge, du Laos et du Vietnam, vol. 18 (K. Larsen, S. S. Larsen & J. E. Vidal, 1980). Another collection from the same locality : Muang Sing, situated just across the Laos — Chinese border, turned up from A.

We have here drawn up a full account of the species, including its variation throughout the distribution-area and full synonymy.

We believe to have seen practically all material collected of this species. From the following herbaria materials have been borrowed : A, AAU, ABD, B, C, CAL, E, G, GH, GB, K, L, NY, P, PE, SING, W, all in all *ca.* 350 specimens.

All Chinese province-names are transcribed according to official Chinese transcription, Pinyin, (see also Humlum, 1980).

Bauhinia brachycarpa Wall. ex Benth.

In Miq., Pl. Jungh. : 261 (1852).

Key to varieties

1. Leaves broadly ovate — subreniform, 1.6-11.5 cm long.
    2. Young shoots brownish pubescent, later glabrous ; upper surface of leaves glabrous, lower glabrescent to pubescent particularly on the nerves. 1. var. *brachycarpa*
    2. Young shoots and inflorescence densely hairy ; upper surface of leaves glabrescent, lower densely woolly hairy all over .... 2. var. *densiflora*
1. Leaves subreniform, 0.6-1.2 cm long, glabrous .... 3. var. *microphylla*

1. var. **brachycarpa**

— *Bauhinia faberi* Oliv., *in* Hook. Ic. Pl. : *tab. 1790* (1888) ; type : *Faber 761*, China : Sichuan : Wushan Gorge (lecto-, K, here selected).

— *B. bryoniflora* Franch., Pl. Delav. : 191 (1890) ; type : *Delavay s.n.*, China : Yunnan : Tapintze near Tali, 9.5.1884, (lecto-, P, here selected).

— *B. tortuosa* Coll. & Hemsl., Journ. Linn. Soc., Bot. 28 : 52 (1890) ; type : *Collett 561*, Burma : Shan Hills, Koni (lecto-, CAL).

— *Piliostigma tortuosum* (Coll. & Hemsl.) Thothathri, Bull. Bot. Soc. Beng. 19 : 130 (1967).

— *Bauhinia enigmatica* Prain, Journ. Asiat. Soc. Beng. 66 (2) : 496 (1897) ; type : *Abdul Khalil s.n.*, Burma : Shan Hills, Fort Stedman (lecto-, CAL).

— *Piliostigma enigmaticum* (Prain) Thothathri, Bull. Bot. Soc. Beng. 19 : 132 (1967).

— *Bauhinia bonatiana* Pamp., Nuov. Giorn. Bot. Ital. 17 : 6 (1910) ; type : *Ducloux 412*, China : Yunnan : Yunnan-sen (not seen).

— *B. cavaleriei* Lév., Feddes Repert. 11 : 31 (1912) ; type : *Cavalerie 3676*, China : Guizhou : Lo-Fu (lecto-, P, here selected).

— *B. parkinsonii* Fischer, Kew Bull. 1927 : 87 (1927) ; type : *Parkinson 1579*, Burma : Mandalay, Maymyo Rd. (lecto-, K, here selected).

— *B. altefissa* Lév., Fl. Kouy-Tcheou : 266 (1914), *p.p. quoad Esquirol 3056*.

Type : Burma, Ava, Taong-Dong Mountains, 1826 ; Wall. Cat. No. *5786* (lecto-, K, here selected).

The name *Bauhinia brachycarpa* was first used by Wallich on the specimen from Ava in Burma, No. *5786* of the " Catalogue " published between 1831-32 and validated by Bentham *in* Pl. Jungh. (1852).

When Oliver (1888) described *B. faberi* on material from Sichuan he was not aware that this material was identical with *B. brachycarpa*. Even if he had been familiar with Wallich's specimen, he might not have suspected the two samples as belonging to the same taxon, as the first one is a fruiting branch only. Franchet (1890) describes *B. densiflora* on material from Yunnan. At that time only few collections of this taxon was available and it is not astonishing that the very hairy collection of Delavay was established as a new species, still the author mentions that it is closely related to *B. faberi*. We have chosen to maintain this densely hairy taxon with a very restricted distribution as a variety under *B. brachycarpa* (see below). There are no qualitative differences between var. *brachycarpa* and var. *densiflora* except for the indumentum. Dissimilarities in pods and petals are treated below. *B. bryoniflora* Franchet was described in the same publication as *B. densiflora* and indicated as very closely related to *B. faberi* ; they are inseparable.

B. tortuosa Coll. & Hemsl. was also published in 1890 : in the protologue the authors emphasize that this taxon is related to *B. malabarica* Roxb., but of smaller dimensions. This is not the case, *B. malabarica* belong to another, very distinct group. The type-material of *B. tortuosa* is collected early and flowers and leaves are not fully developed : Thothathri (1967) designates the type in CAL ; we have seen an isotype in K with a drawing of the flower printed in the protologue, this may represent the original material used by Collet & Hemsley for their description. It corresponds in all characters with *B. brachycarpa*.

B. enigmatica Prain also comes from the Shan Hills. Prain admits that it is related to *B. tortuosa* but separates it from this taxon by its longer pedicels and bracts, more acute calyx-lobes and narrower petals ; he also mention " the solitary ovule " as characteristic. The number of ovules in *B. brachycarpa* varies from one to a few, furthermore several authors as e.g. Prain, Collett & Hemsley do not realize that this species normally has unisexual flowers of which the male ones have a reduced ovary with one to few tiny, non-developing ovules. Thothathri (1967) designated a type in CAL.

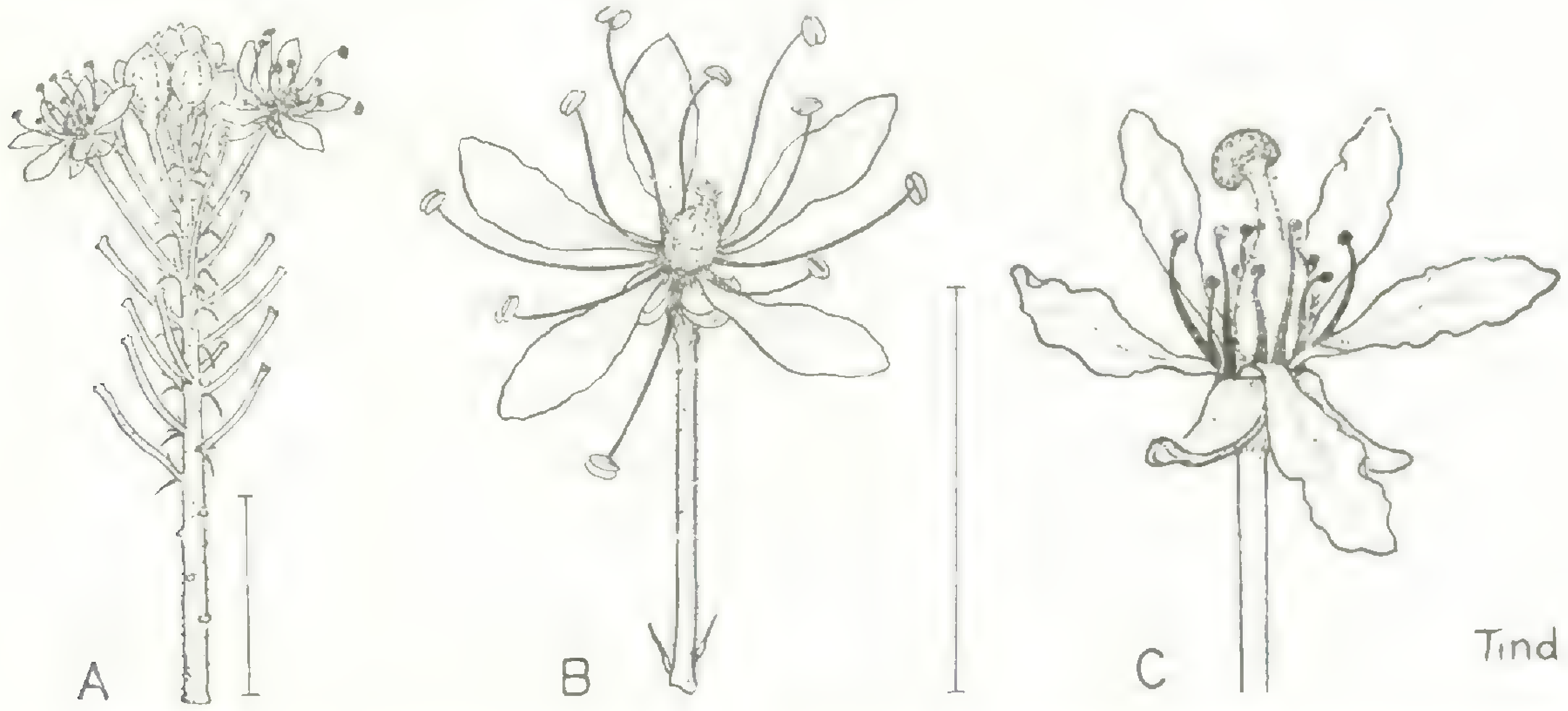


Fig. 1. — Inflorescence and flowers of **Bauhinia brachycarpa** var. **brachycarpa** : **A**, inflorescence ; **B**, male flower ; **C**, female flower. (A + B, *Herb. J. H. Lace*, Field *No. 6237*, K ; C, *Ducloux 5794*, P). The scale is 1 cm.

B. bonatiana Pamp. described from Yunnan is a small-leaved " ecotype " from high elevation. The plate in the protologue shows two branches, one of which is var. *brachycarpa*, the other seems to match var. *microphylla* (see below). Pampanini is fully aware of this as he writes that *B. bonatiana* is closely allied with *B. faberi* and *B. bryoniflora*, and adds that a closer study may reveal that only one species is represented. The type has not been seen by us ; it is not in G, K or P ; it may be found in FI.

The type of *B. cavaleriei* is another specimen of *B. brachycarpa* var. *brachycarpa* from Guizhou with pods and female flowers.

B. parkinsonii described by Fischer (1927) from the Madalay area is by the author regarded as related to *B. polycarpa* Wall., which is a synonym to *B. viridescens* Desv., a species with a narrow, lax raceme (see Larsen & Larsen, 1980). The type-specimen of *B. parkinsonii* is clearly *B. brachycarpa*.

B. altefissa Lév. is a synonym to *B. yunnanensis* Franch., but one of the syntypes, i.e. *Esquirol 3056* represents *B. brachycarpa*.

Amplified descriptions

Shrub or small tree up to 6 m high ; young branches brownish pubescent, later glabrous. Leaves broadly ovate to subreniform, very variable in size, 2-12 cm broad × 1.6-11.5 cm long, 7-13-nerved, bifid 1/5-1/2 with broad to narrow sinus ; base truncate to cordate ;

upper surface glabrous, lower glabrescent to pubescent particularly on the nerves, often with scattered, brown glands. Stipules narrow triangular to subulate, *ca.* 1.5-4 mm long. Petioles pubescent to subglabrous, 0.5-3 cm. Racemes short, dense, often leaf-opposed, 2-5 cm long. Pedicels slender, 5-14 mm. Bracts triangular to linear, 1-3 mm, bracteoles smaller, inserted at the base of the pedicel or slightly higher. Buds ovoid, acute to subacute (female flower buds often narrower than the male ones) brownish-pubescent often with scattered, brown glands, 3-7 mm long. Receptacle turbinate, very short, pubescent outside, woolly inside. Calyx splitting into two, later reflexed segments. Petals creamy-white, glabrous or scarcely pubescent outside, subequal, varying in shape from lanceolate to narrow obovate, 3-7 mm long, claw short. Flowers mostly unisexual : male flowers with 10 fertiles stamens, outer whorl as long as petals, inner whorl shorter ; anthers *ca.*1 mm long, ovary reduced, *ca.* 1.5-2 mm, often with tiny ovules ; female flowers with 10 staminodes ; ovary stipitate, inserted in the middle of the receptacle, 3-5 mm long, densely hairy ; style short, stigma peltate. Pods dehiscent, strapshaped, enlarged towards apex, pubescent to nearly glabrous, 3-8.5 × 0.7-1.3 cm, often with a beak 0.5 cm long. Seeds 1-4, ovoid up to 1.1 × 0.8 cm. Bisexual flowers observed in very few specimens.

Distribution : From Upper Burma, N. Thailand (one locality), N. Laos (one locality) to Western China (Yunnan, Sichuan, Gansu, Guizhou, Guangxi, and Hubei. It is also occurring in the Easternmost part of Xizang (Tibet).

Ecology : Open habitats from the lowlands up to *ca.* 3000 m altitude.

Note : The specimens with largest leaves are found in the lowlands in Guizhou ; leaf-size diminish towards north and west and with increasing altitude, also the size of the pods and the number of flowers in the inflorescence diminish gradually along the same gradients.

Material studied : Burma : *Badul Khan 89* (K) ; *Burke s.n.* (K) ; *Collett 561* (CAL, K) ; *Dickason 9327* (A) ; *English 21* (K) ; *27* (K) ; *Khalil (Abdul) s.n.* (K) ; *Lace 6236* (A, CAL, E, K) ; *6237* (A, CAL, E, K) ; *(Forest Ranger, Herb. Lace) 4969* (CAL, E, K) ; *Lee s.n.* (K) ; *Parkinson 1572* (K) ; *2077* (ABD, K) ; *Prazer s.n.* (CAL). — Laos : *Poilane 26294* (P) ; *Ward 8909* (A). — China : Gansu : *Meyer 1797* (K, NY). Guangxi : *Ching 5211* (A, NY, W) ; *6432* (A, NY, W) ; *Ko 55516* (A) ; *55911* (A) ; *Steward & Cheo 564* (NY, P) ; *597* (A, NY, Sing, W) ; *Wang 40870* (A). Guizhou : *Cavalerie 3676* (E, P) ; *Esquirol 3056* (E) ; *Schoch 378* (A, W) ; *Teng 90791* (A) ; *Tsiang 7085* (A, NY) ; *7091* (A, NY) ; *7388* (A, NY) ; *8521* (A, NY). Hubei : *Henry 7179* (GH, *excl.* specimens in A + K) ; *Wilson 2000* (A, K, NY, W) ; *2618* (A, *excl.* specimens in K, NY + W). Sichuan : *Chu 1726* (PE) ; *Faber 760, 761* (K) ; *s.n.* (K) ; *Fang 1507* (K) ; *3724* (A, E, K, NY) ; *6059* (A, E, K, NY) ; *Handel-Mazzetti 1872* (W) ; *2074* (A, W) ; *3012* (W) ; *Kuan & Wang 1504* (K) ; *Liu (Yu-Shin) 1361* (A) ; *2023* (A) ; *2161* (A) ; *2310, 2311* (A) ; *Pratt 731* (CAL, K) ; *Rock 24136* (A, E, K, NY) ; *24577* (K, NY) ; *Schneider 821* (A) ; *823* (K) ; *1556, 1557* (A, E, K) ; *Smith 10346* (W) ; *Wilson 3376* (A, E, K) ; *3377* (A, K) ; *Yu 889* (A) ; *He Chang Hsien s.n.*, 1950 m (A) ; *s.n.*, 2350 m (A) ; *1347*, 1500 m (A). Xizang (E. Tibet) : *Chiao 1714* (A) ; *2038* (A) ; *Wang 66162* (A). Yunnan : *Cavalerie 4476* (E, K) ; *7975* (E, K) ; *Ching 21047* (A) ; *Delavay 502* (AAU) ; *2971* (P) ; *s.n.*, 9.5.1884 (P) ; *s.n.*, 20.4.1885 (K, P) ; *s.n.*, 19.5.1885 (AAU) ; *s.n.*, 7.6.1888 (P) ; *s.n.*, 3.6.1888 (P) ; *s.n.*, 5.6.1888 (P) ; *s.n.* 20.6.1888 (AAU) ; *s.n.*, 8.8.1888 (AAU) ; *s.n.*, 27.8.1888 (AAU) ; *s.n.*, 3.9.1888 (P) ; *s.n.*, 18.6.1888 (AAU, K) ; *s.n.* (P) ; *Ducloux 650* (K) ; *3742* (K, P) ; *4069* (P) ; *4070* (P) ; *4293* (P) ; *4391* (P) ; *5254* (P) ; *5794* (P) ; *7647* (P) ; *Fang 2241* (A) ; *Feng 685* (A) ; *1073* (A) ; *2420* (A) ; *11010* (A) ; *11413* (A) ; *Forrest 4230* (A, E, K) ; *10403* (A, E, K) ; *10537* (E, K) ; *10905* (A, K) ; *Hancock 146* (K) ; *s.n.*, 3.5.1896 (K) ; *Henry 10289, 10289 A* (A, K, NY) ; *11894* (A, K, NY) ; *13264* (A, E, K, NY) ; *13434* (A, E, K) ; *Maire 3840* (NY) ; *Monbeig (= Manberg) s.n.* (K, W) ; *McLaren*

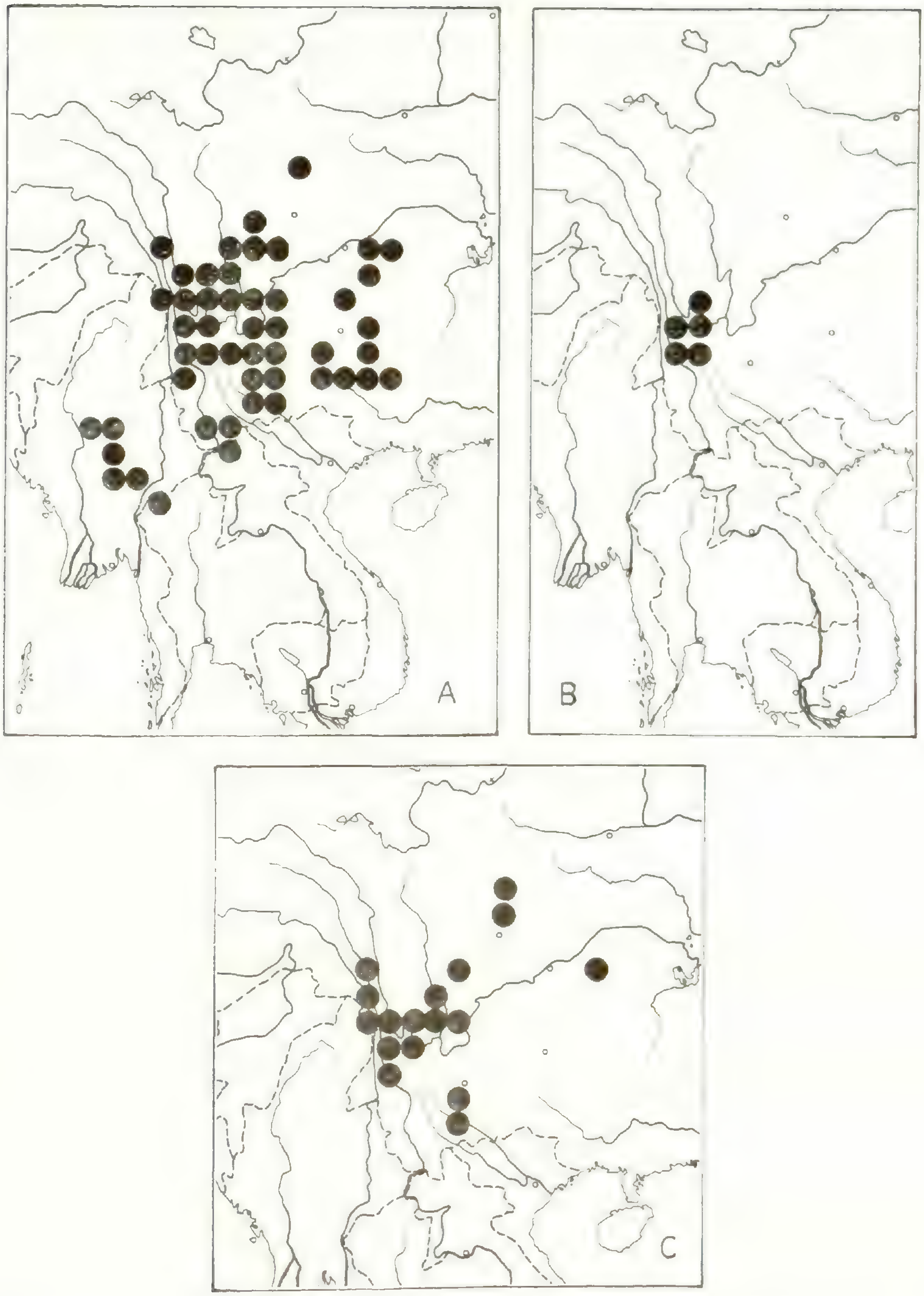


FIG. 2. — Distribution of varieties of **Bauhinia brachycarpa** : **A**, var. **brachycarpa** : **B**, var. **densiflora** : **C**, var. **microphylla**.

108 A (A, C, E) ; *208 F* (AAU, C, E) ; *Rock 3071* (A, W) ; *3189* (A, C) ; *5045* (A, NY, P) ; *6530* (A, E, NY) ; *7798* (A, E) ; *8488* (A, E, NY) ; *10480* (A, E, NY) ; *Schneider 3091* (A, K) ; *Schoch 14* (A, K) ; *Soulié 1284* (K) ; *Tanant s.n.* (P) ; *Ten 108* (A, E) ; *Tsai 51185* (A) ; *52863* (A) ; *53408* (A, PE) ; *53615* (A) ; *53625* (A) ; *57301, 57521* (A) ; *Tsiang 11338* (A) ; *11763* (A) ; *Tsiang & Wang 16138* (A) ; *Wang 71465* (A, PE) ; *74532* (A) ; *71522* (A) ; *76097* (A) ; *76563* (A, PE) ; *80340* (A) ; *80448* (A, PE) ; *Wissmann 711* (W) ; *714* (W) ; *979* (W) ; *Yu 5534, 5857, 7196, 7205, 10915, 14895* (A) ; *16345* (A, E). CHINA (loc. uncertain) : *Herb. Léveillé 659*, Tin fa (E) ; *Mell 41*, Húpeh or Sichuan (K) ; *Mombei s.n.*, 1907 (K) ; *s.n.*, S.W. China (K) ; *Wilson 3377, p.p.* (K). — THAILAND : *Garrett 1198* (A, B, E, L, P) ; *Kerr 5565* (ABD, BK, BM).

2. var. **densiflora** (Franch.) K. & S. S. Larsen, *comb. & stat. nov.*

— *Bauhinia densiflora* FRANCH., Pl. Delav. : 191 (1890).

TYPE : *Delavay s.n.*, China : Yunnan, Kiang-yu near Tali, 5.9.1888 (lecto-, P, here selected).

This is a rather distinct taxon deviating from var. *brachycarpa* by its densely hairy young shoots and inflorescence ; upper leaf-surface glabrescent, lower densely woolly hairy ; bracts somewhat longer, up to 6 mm, bracteoles also longer ; mature pods more hairy.

DISTRIBUTION : North-western China : Sichuan and Yunnan.

ECOLOGY : As var. *brachycarpa* but mainly montaneous.

MATERIAL STUDIED : CHINA : SICHUAN : *Handel-Mazzetti 7565* (A, E) ; *Forrest 22414* (K, E). YUNNAN : *Ching 20220, 22138* (A) ; *Delavay 656 bis* (P) ; *s.n.*, 5.12.1884 (P) ; *s.n.*, 12.1884 (P) ; *s.n.*, 6.7.1885 (P, AAU) ; *s.n.*, 26 + 28.7.1888 (AAU) ; *s.n.*, 29.7.1888 (P) ; *s.n.*, 23.8.1888 (P) ; *s.n.*, 5.9.1888 (lectotype) ; *3496*, 5.9.1888 (AAU) ; *s.n.*, 28.9.1888 (P) ; *s.n.*, 12.10.1888 (P) ; *s.n.*, 10.1888 (P) ; *s.n.*, 9.11.1888 (P, AAU) ; *Ducloux 4514* (P) ; *Forrest 12715* (K, E) ; *13307* (E, K) ; *21187* (A, P, E) ; *Handel-Mazzetti 3411* (A, P, W) ; *5068* (W) ; *Rock 5056* (A, E, NY) ; *Schneider 1740* (A).

3. var. **microphylla** (Oliv. ex Craib) K. & S. S. Larsen, *comb. nov.*

— *Bauhinia faberi* OLIV. var. *microphylla* OLIV. ex CRAIB, *in* SARGENT, Pl. Wilson. 2 : 89 (1918).

TYPE : *Henry 7179-1*, China : Hubei (lecto-, K, here selected).

This variety deviates from var. *brachycarpa* in being a low, stunted shrub with smaller, subreniform leaves, 6-12 mm long, inflorescence with fewer and often smaller flowers and pods.

DISTRIBUTION : China : Hubei, Sichuan, Xizang and Yunnan.

ECOLOGY : Open land often on grazed soil, mostly above 1500 m alt.

NOTE : *Henry 7179* consists of 3 collections on the sheath in K. We have numbered these 1-3. Only No. 1 corresponds to CRAIB's diagnosis of var. *microphylla*, and this sample was chosen as lectotype. There is an isotype in A, while the same number of HENRY in GH does not belong to var. *microphylla*. Our interpretation of var. *microphylla* is thus narrower than that of CHEN (1939) who also quote *Henry 7179* from GH as an isotype.

It should be emphasized that there is no clear distinction between var. *brachycarpa* and var. *microphylla* but the large material available shows a clinal variation what also Chen (*l.c.*) realized. If, however, var. *microphylla* is maintained it should be defined strictly sensu Craib. A number of Chen's determinations to var. microphylla is by us regarded as var. *brachycarpa*.

A number of specimens are difficult to place, we have listed these separately as transition forms in herbaria annotated as " aff. var. *microphylla* ".

Material studied : China : Hubei : *Henry 7179* (A, K — collection No. 1 & 2, *excl.* specimen in GH) ; *7179 bis* (K). Sichuan : *Faber 762* (K) ; *Smith 1701* (A, GB) ; *2310* (A) ; *Wang, F.T. 21290* (A) ; *Wilson 3374* (A, GH, K) ; *Yu 1058* (A). Xizang (E. Tibet) : *Wang, C.W. 65493* (A) ; *66421* (PE), Yunnan : *Ching 20062* (A) ; *Delavay s.n.*, 25.5.1887 (P) ; *29719, p.p.* (P) ; *4229* (A, E) ; *13298* (K, E) ; *13422* (K, E) ; *Handel-Mazzetti 6227* (A, E) ; *MacLaren C 88* (A, E, K) ; *Maire 31* (A) ; *412* (NY) ; *441* (A, K) ; *Schneider 1664* (A, E) ; *Wang, H. 41407* (A) ; *Yu 5886* (A) ; *9624* (A) ; *10388* (A, E). Probably Yunnan : *Forrest 4228* (A, E, K) ; *19146* (K, E). China (loc. uncertain) : *Wilson s.n.*, Central China (K.).

Transition forms between var. *brachycarpa* and var. *microphylla* (annotated in the herbarium sheets as " *aff. var. microphylla* ") : Hubei : *Wilson 2618* (K, NY, W) *excl.* specimen in (A). Sichuan : *Faber s.n.*, 4.1888 (K) ; *Fang 1507* (A, NY) ; *3706* (A, E) ; *Handel-Mazzetti 1321* (A, E, W) ; *Smith 10270* (W) ; *Wang & Wen 700* (A) ; *Wilson 3375* (K). Yunnan : *Delavay s.n.*, 3.6.1888 (P) ; *s.n.*, 8.8.1888 (P) ; *Ducloux 5255* (P) ; *Maire 6672* (NY) ; *Schneider 3904* (A, K) ; *Wang, C.W. 65048* (A) ; *65139* (A) ; *69128* (A) ; *81751* (PE) ; *Yu 5946* (PE).

LITERATURE

(Not quoted in synonymy)

Chen, L., 1939. — The Chinese species of Bauhinia. *Lignan Sc. Journ.* 18 : 261-280, 475-494.

Humlum, J., 1980. — *Legend to maps of Chinese provinces and other regions*, Aarhus, 4 p.

Larsen, K. & Larsen, S. S., 1980. — Notes on the genus Bauhinia in Thailand. *Thai For. Bull.* 13 : 37-46.

Larsen, K., Larsen, S. S. & Vidal, J. E., 1980. — *Flore du Cambodge, du Laos et du Vietnam* 18. Légumineuses — Césalpinioïdées, Paris, 227 p.

Bull. Mus. natn. Hist. nat., Paris, 4e sér., **3**, 1981,
section B, *Adansonia*, n° 4 : 433-459.

Modèle empirique du développement des feuilles de Dicotylédones

B. Jeune

Résumé : Pendant la croissance des feuilles, l'activité méristématique passe par trois phases : 1) Phase initiale : de l'initium (méristème homogène) à l'ébauche (méristèmes de limbe et de gaine potentiellement distincts). 2) Phase organogène : formation des éléments morphologiques de la feuille ; s'ils s'individualisent en lobes ou folioles, le méristème du limbe se divise, dans de nombreux cas, en 2 zones ; une zone organogène (apicale ou basale) où 2 centres générateurs sont responsables de la formation des éléments latéraux et une zone histogène où ces éléments acquièrent leurs particularités morphologiques. 3) Phase histogène et de différenciation : la forme fondamentale de la feuille est fixée (tous les éléments en étant formés) ; celle-ci se développe au gré des corrélations de croissance. Cette séquence peut être réitérée dans chaque élément (lobe ou foliole).

Summary : During the growth of leaves, the meristematic activity is divided into 3 periods : 1) Initial period : from initium (homogeneous meristem) to primordium (in which the meristems of lamina and leaf-base are potentially distinct). 2) Organogenic period : initiation of leaf elements ; if those are existing as lobes or leaflets, the lamina meristem is often divided into an organogenic zone (apical or basal) with 2 generative centers initiating the leaf elements and an histogenic zone. 3) Histogenic and development period : the fundamental shape is obtained ; when this period begins all the elements are initiated. The further development of the leaf depends on the correlations of growth. This sequence may be existing at the level of lobes and leaflets.

Bernard Jeune, Équipe de Morphologie Végétale, Université P. & M. Curie, 7, Quai St. Bernard, 75005 Paris, France.

Par le terme de modèle, on entend un système explicatif cohérent. Il faut cependant distinguer deux catégories totalement distinctes :

— L'une comprend, les transpositions des données empiriques au plan de la logique mathématique, ce sont les modèles mathématiques. Ainsi, récemment, en transposant les données de la physiologie et de l'anatomie Charles-Edwards (1979) a-t-il fourni un modèle pour la croissance des feuilles et Mitchison (1980) un modèle pour la formation des nervures des plantes supérieures.

— L'autre catégorie ne comprend que de simples arrangements des données empiriques, comme celui que nous proposons ici.

La question du développement des feuilles de dicotylédones est toujours actuelle, le modèle classique développé par de nombreux auteurs dont Lignier (1887), Avery (1933), Foster (1936), Hara (1957) et surtout Hagemann (1970, 1973) étant contesté. Ce modèle postule l'existence de trois méristèmes distincts (apical, marginal ou submarginal, profond), le méristème marginal étant responsable de la forme foliaire.

Les critiques portent sur l'interprétation des données scientifiques accumulées par des techniques variées (chimères chlorophylliennes, mitoses étudiées sur feuilles entières, microchirurgie, éléments marqués). Elles conduisent à minimiser le rôle des méristèmes apical et marginal (Fuchs, 1966, 1968, 1972, 1975-1976 ; Maksymowych, 1973 ; Stewart & Dermen, 1975 ; Coleman & Greyson, 1976), ou bien à leur substituer un méristème frontal au fonctionnement oblique et non plus transversal (Dulieu, Bugnon & Turlier, 1966, 1968, 1969), ou bien encore à supprimer la distinction entre les trois méristèmes (Thomasson, 1969, 1970 ; Jeune, 1972, 1975, 1978, 1980 ; Jérémie, 1973 ; Dubuc-Lebreux & Sattler, sous presse).

A ces critiques, on peut en ajouter d'autres d'un ordre méthodologique plus général :

1) La théorie classique repose sur l'utilisation de coupes, notamment transversales, et celles-ci par leur forme en croissant imposent d'attribuer un rôle prépondérant aux deux cornes du croissant (les marges de la feuille) dans un développement qui apparaît nécessairement comme une poussée des marges, opinion renforcée par la haute colorabilité (sans activité mitotique particulière) des cellules marginales ;

2) Elle impose comme modèle la feuille simple et entière (le méristème marginal est originairement continu) et il n'est pas prouvé que le modèle soit pertinent ;

3) Elle réduit le développement de la forme à des déformations de contours, laissant dans l'ombre les problèmes des corrélations de croissance (Neville, 1964, 1974) et des rapports entre contours et types de nervation.

Si la théorie résiste, c'est qu'elle dispose d'arguments qui, pour n'être pas scientifiques, n'en sont pas moins efficaces et puissants :

1. Elle est classique.

2. Elle est adéquate au sens commun. En effet, le terme « feuille » recouvre une notion de sens commun et non un concept scientifique (Croizat, 1973). Or, chacun sait, même sans avoir jamais étudié, qu'une feuille est un appendice de la tige, plat, vert, à symétrie bilatérale, à nervation pennée et à contour simple et généralement entier. Par ex. en France, tout le monde sait reconnaître une feuille de laurier (pour la cuisine) et un trèfle à « quatre feuilles » (pour la chance). Avant les développements de la morphologie, cette définition de la feuille était celle des botanistes eux-mêmes. Tournefort n'écrivait-il pas en 1719 : « Les feuilles du fraisier sont disposées par trois et digitées au sommet du pétiole ». Et nos habitudes de pensées représentant notre fonds culturel sont le support de nos raisonnements.

Malgré cela, la morphologie montre depuis ses origines que l'on doit se méfier du sens commun. Pour A. P. de Candolle (1827) déjà, les feuilles simples semblent des feuilles composées simplifiées ; pour A. de Saint-Hilaire (1840) la feuille composée a reçu « une forme de développement » que n'a pas reçu la feuille simple, et ces opinions se retrouvent chez de nombreux auteurs. Il ne paraît donc pas très judicieux de faire de la feuille simple un modèle. Trecul (1853) augmente la diversité des feuilles en décrivant quatre grands types de développement (basifuge, basipète, mixte et parallèle) selon le sens d'apparition des lobes et des folioles, types que l'on retrouve sous d'autres noms chez d'autres auteurs comme Chodat (1920) (basiplaste = basipète, acroplaste = basifuge, pleuroplaste = mixte) ou Troll (1935) (acropète = basifuge, basipète, divergent = mixte).

Nos études précédentes sur un matériel homogène (feuilles simples, pennées et à développement basipète) confirment que la feuille la plus divisée est un meilleur modèle que la feuille simple pour l'étude du développement de la forme (Jeune, 1978, 1979, 1980), ce qui n'implique aucune hypothèse sur la phylogénèse (de la forme composée vers la forme simple ou l'inverse). La raison en est que si l'on admet l'existence de mécanismes de croissance communs dans un groupe homogène, c'est l'élément le plus simple du groupe qui peut nous éclairer sur l'élément le plus complexe. Or, le développement est d'autant plus complexe que la forme est plus entière.

Dans ces conditions, nous avons montré que la forme pennée est due à l'initiation des lobes latéraux à une distance fixe de la base de l'ébauche et à un rythme constant, dans une zone de fort allongement intercalaire. Le contour plus ou moins divisé du limbe répond au déterminisme plus ou moins strict des orientations mitotiques et la courbure éventuelle des nervures latérales est due à une dominance apicale sur les orientations mitotiques. Ce schéma ne répond naturellement pas à toutes les questions. Il se situe au niveau de l'organogénèse uniquement et ne fournit donc aucune idée concernant le niveau de l'histogénèse (développement, différenciation et rapport entre les divers tissus composant la feuille).

En prenant pour base ce schéma, nous avons examiné le développement de types foliaires variés. Les points importants à étudier étant la localisation et la « rythmicité » de l'initiation des lobes ou des folioles. La simple observation, à la manière de Trécul, de l'évolution du contour des jeunes ébauches nous permettra ainsi de juger de l'hypothèse selon laquelle la forme des feuilles est due aux corrélations et équilibres entre le fonctionnement des centres générateurs, l'intensité de l'allongement intercalaire et le déterminisme des orientations mitotiques.

MATÉRIEL ET TECHNIQUE

Nous n'avons pas cherché à étudier tous les types de feuilles des dicotylédones, car c'est progressivement que nous devons élargir notre champ d'action. Nous avons donc écarté les types foliaires les plus complexes ou les plus marginaux pour nous limiter aux formes foliaires les plus courantes : feuilles simples et composées, pennées ou palmées, à développement acropète, basipète ou mixte. Dans la suite de ce travail, nous désignerons ces différents types foliaires selon la terminologie de Hickey telle que cet auteur l'a précisée dans Metcalfe & Chalk (1979).

Les récoltes furent effectuées à la fin du printemps et en été. Les bourgeons sont fixés au F.A.A. puis conservés dans l'alcool glycériné. Ils sont ensuite disséqués : les ébauches sont montées à plat dans du glycérol entre lame et lamelle. Les dessins des contours sont effectués à la chambre claire et les mesures sont analysées par les méthodes statistiques simples habituelles.

La première partie « description du développement » sera assez courte puisqu'on peut trouver dans plusieurs publications de telles descriptions pour les espèces étudiées ici ou d'autres voisines (Trécul, 1853 ; Chodat, 1920 ; Troll, 1935, 1939 ; Hagemann, 1970, 1973).

La seconde partie, « analyse des résultats » sera, en revanche, plus détaillée puisqu'elle correspond à une démarche entièrement originale.

DESCRIPTION DU DÉVELOPPEMENT

A. PLANTES DONT LES FEUILLES ONT UN DÉVELOPPEMENT BASIPÈTE OU MIXTE

1. Feuilles simples et actinodromes

a) *Glechoma hederacea* L.

La forme du limbe est en éventail (contour très largement ovale avec base cordée), comme il est habituel pour les feuilles à nervation palmée (Pl. 1, *1*). Les lobes latéraux dont la taille décroît régulièrement du sommet vers la base sont associés à des nervures d'ordre variable : soit des nervures d'ordre 2 (issues de la médiane ou des latérales basales d'ordre 1) soit des nervures d'ordre 1 (nervures latérales basales).

En général, la feuille possède 8 lobes sur chaque marge, le limbe ne mesurant que 2 cm de longueur environ.

Les lobes apparaissent de façon basipète (Pl. 2, *1-4*), les premiers sur des ébauches longues de 150 μm environ ; ils se forment très régulièrement et symétriquement vers la base du limbe.

Pour une longueur foliaire de 3000 μm environ, la forme est fixée ; la croissance ultérieure allongera le pétiole et élargira le limbe, atténuant quelque peu la lobation.

b) *Tropæolum majus* L.

Le limbe de la feuille adulte est pelté et possède 6 lobes latéraux dont chacun est associé à une nervure d'ordre 1 (Pl. 1, *4*). Pour l'essentiel, le développement de la forme est semblable à celui du *Glechoma* avec toutefois l'apparition des premiers lobes latéraux pour une longueur plus faible, une formation moins régulière des lobes et le développement de la peltation dès que les derniers d'entre eux sont initiés (quand la longueur de l'ébauche approche de 1000 μm).). La croissance ultérieure efface ensuite presque totalement la lobation (Pl. 2, *10-13*).

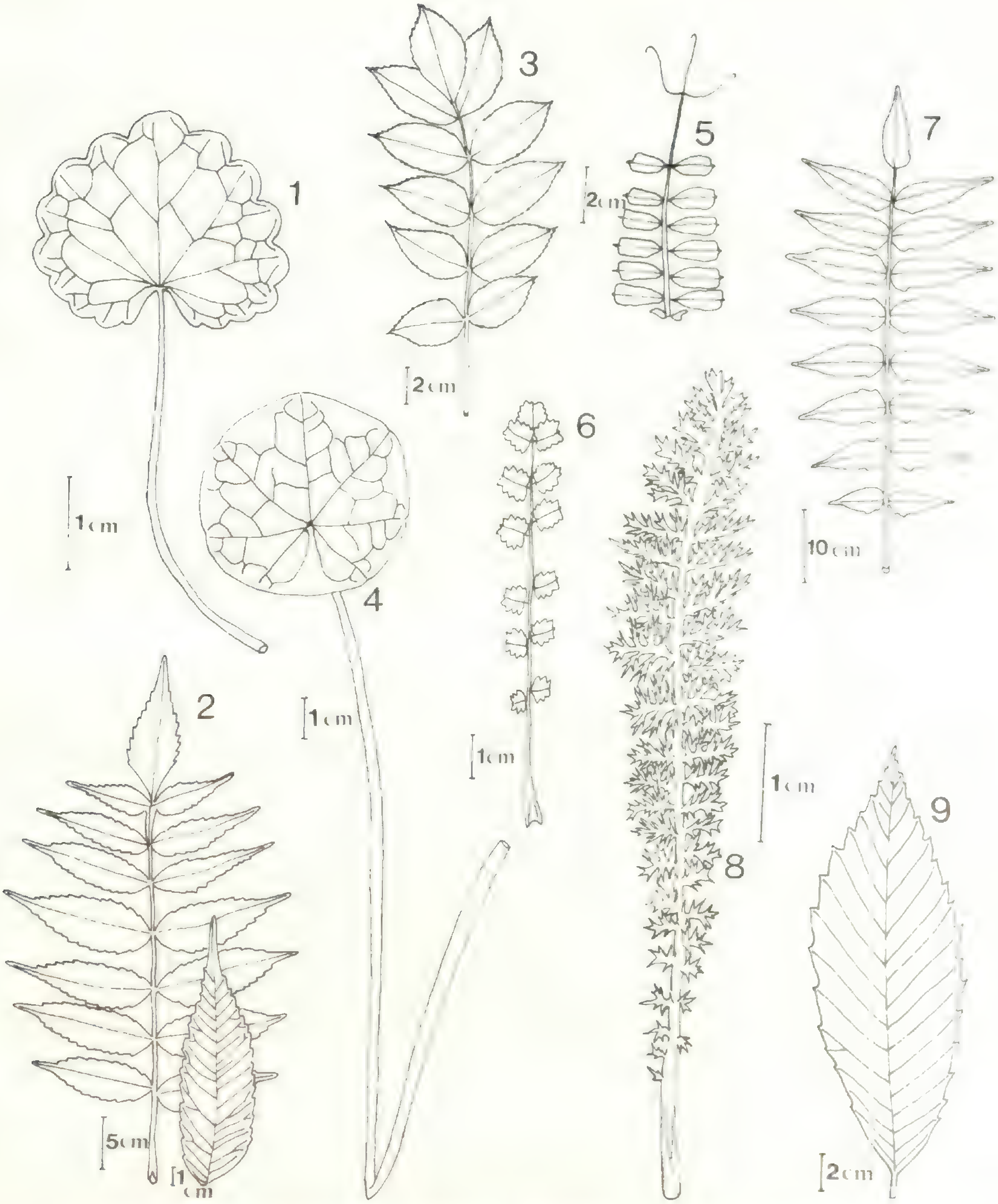
2. Feuilles simples pinnatiséquées : *Achillea millefolium* L.

Le limbe est étroitement elliptique, les lobes sont profondément divisés, et eux-mêmes pennés (Pl. 1, *8*). En ce qui concerne le mode de développement, il faut d'ailleurs distinguer entre les lobes d'ordre 1 à formation basipète et les lobes d'ordre 2 (lobes des lobes d'ordre 1) qui, eux, sont à formation acropète (basifuge). Ainsi une jeune ébauche présente-t-elle le long du rachis 2 zones d'apparition des lobes (Pl. 2, *14-17*) :

— vers le sommet : initiation des lobes d'ordre 2 du lobe médian ;

— vers la base : initiation des lobes d'ordre 1.

Ceci correspond au type mixte de TRÉCUL (1853) ou au type divergent de TROLL (1935). Nous étudions, par commodité, séparément la formation des lobes d'ordre 1 et celle des lobes d'ordre 2 :


3
5
2 cm
7
1
2 cm
6
1 cm
4
10 cm
2
1 cm
1 cm
1 cm
9
8
5 cm
1 cm
2 cm

Pl. 1. – Contours de feuilles adultes : 1, **Glechoma hederacea** ; 2, **Rhus typhina**, avec une foliole à nervation craspédodrome ; 3, **Fraxinus excelsior** ; 4, **Tropæolum majus** ; 5, **Vicia sativa** ; 6, **Sanguisorba officinalis** ; 7, **Ailanthus glandulosa** ; 8, **Achillea millefolium** ; 9, **Castanea sativa**.

— Les lobes d'ordre 1 : les premiers d'entre eux naissent sur des ébauches déjà longues (environ 500 µm) près du sommet ; progressivement et en ordre basipète, une quinzaine de lobes sont initiés sur chaque marge (ce qui est peu comparé aux feuilles poussant plus tôt au printemps et qui en portent plus de 20 par marge).

Pendant la formation des lobes, le développement de la gaine est très important, au point que les 2 bords se recouvrent largement et à la dissection les feuilles paraissent emboîtées les unes dans les autres. Il est difficile de préciser la longueur de l'ébauche quand les lobes cessent d'être formés mais elle se situe entre 1200 et 2000 µm.

— Les lobes d'ordre 2 : quand la taille de l'ébauche avoisine 1000 µm le lobe médian, long de 100 µm environ à ce stade, se ramifie à son tour mais de façon acropète ; en général 3 paires de lobes latéraux d'ordre 2 sont initiés. Les lobes latéraux d'ordre 1 se ramifient aussi, comme le médian, dès qu'ils sont assez grands mais la pilosité qui se développe alors et le tassement des différentes parties de la feuille ne permettent pas de suivre avec précision leur croissance.

3. **Feuilles composées unipennées** : *Sanguisorba officinalis* L.

La plante est vivace et au moment de la récolte les touffes volumineuses étaient toutes fertiles. Nous avons alors choisi d'étudier les feuilles des jeunes plants de l'année ou de l'année précédente, au développement encore uniquement végétatif. Naturellement les feuilles de ces plantes possèdent relativement peu de folioles (en général 6 paires seulement). — Pl. 1, *6*.

Les premières folioles apparaissent quand l'ébauche atteint environ 200 µm de longueur et les suivantes se forment en ordre basipète jusqu'à ce que la longueur approche de 700 µm (Pl. 2, *5-9*). Pendant cette période, rien de distingue ces feuilles des feuilles simples étudiées : rien ne permet de supposer qu'elles seront plus tard composées : les folioles apparaissent identiques à des lobes. Après l'apparition des dernières folioles, le développement se poursuit avec notamment la lobation des folioles (de façon basipède) et le développement de la pilosité pendant que le rachis prend un accroissement considérable.

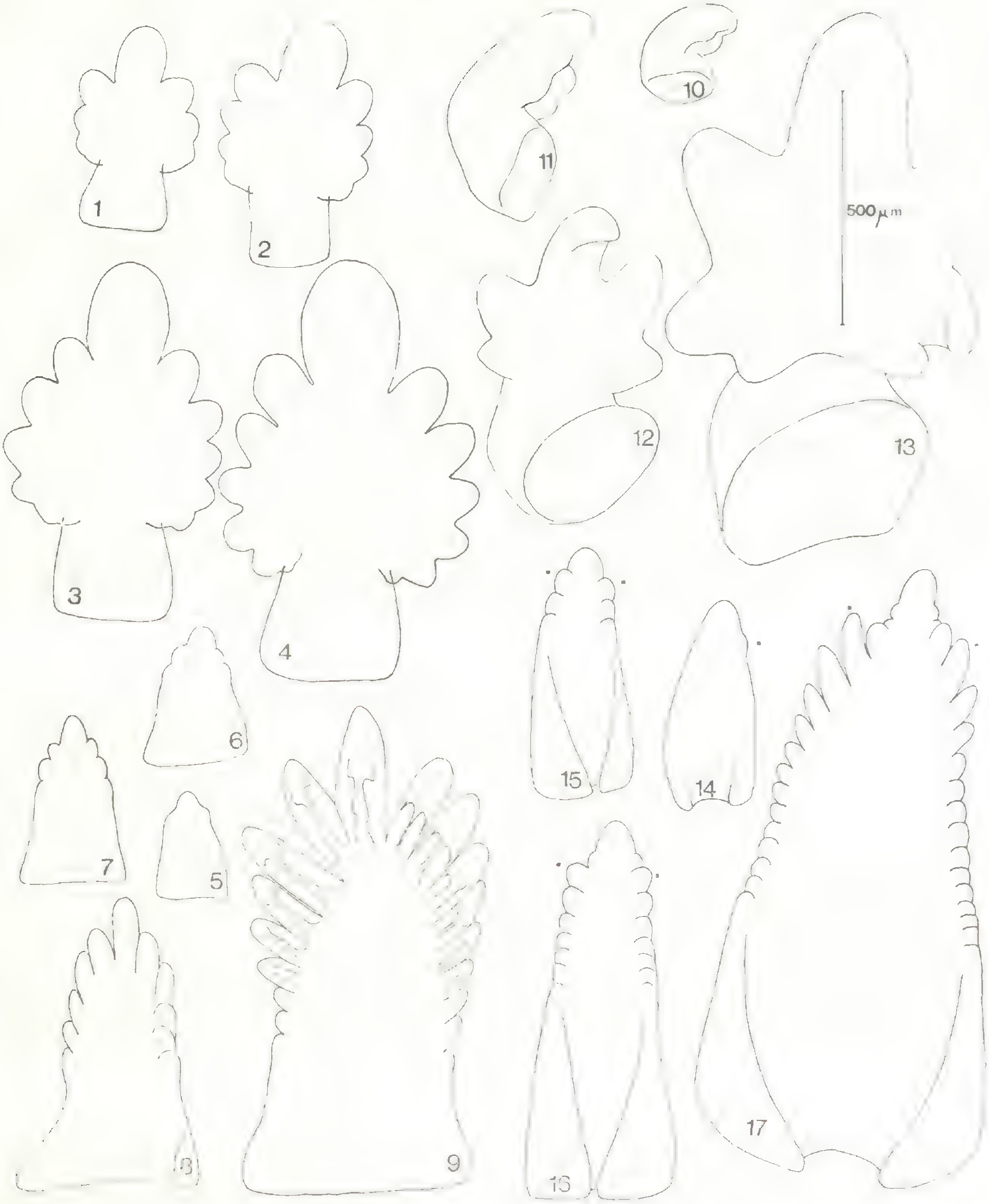
B. PLANTES DONT LES FEUILLES ONT UN DÉVELOPPEMENT ACROPÈTE (BASIFUGE)

Les 4 espèces étudiées appartiennent à 4 familles différentes, mais ont toutes des feuilles composées unipennées, ce qui représente une forme très courante avec ce mode de croissance.

a) *Vicia sativa* L.

Ses feuilles se distinguent nettement de celles des 3 autres espèces par la présence de stipules bien développées et par des vrilles terminales (Pl. 1, *5*). La taille des feuilles également ne dépasse guère 10 cm de longueur contre 25 cm à plus de 60 cm chez les autres espèces.

Les premières folioles naissent sur une ébauche de 200 µm environ, de forme triangulaire et dont les stipules sont déjà bien développées (Pl. 3, *7-9*). Les folioles apparaissent à la base du limbe, contre les stipules. D'autres folioles se forment, en ordre acropète, régu-



Pl. 2. — Contours de jeunes ébauches foliaires, pendant la formation en ordre basipète de leurs éléments latéraux : **1-4, Glechoma hederacea** ; **5-9, Sanguisorba officinalis** ; **10-13, Tropæolum majus**, dont la peltation est postérieure à l'initiation des éléments latéraux, donc secondaire ; **14-17, Achillea millefolium** (carrés noirs indiquant la position des premiers lobes latéraux).

lièrement, sur chaque marge ; en général, les feuilles en portent 8 paires et elles ne se distinguent en rien des lobes des feuilles simples lorsque l'ébauche cesse d'en initier ; sa taille est alors d'environ 700 µm de longueur. Ultérieurement, l'allongement du rachis écarte les folioles les unes des autres et les plus apicales se transformeront en vrilles.

b) *Rhus typhina* L.

Les feuilles adultes de cette espèce (Pl. 1, *2*) sont assez longues, d'environ 40 cm (pour celles étudiées) ; elles sont donc d'un ordre de grandeur différent de celui des feuilles précédentes. Leur croissance présente un caractère particulier, que ces feuilles possèdent en commun avec celles de l'*Ailanthus* (Pl. 1, *7*) et du *Fraxinus* (Pl. 1, *3*) également de grande taille. Chez ces plantes, les jeunes primordiums foliaires apparaissent assez peu « bilatéralisés » car de forme conique et assez épais, leur face ventrale seule présentant un léger aplatissement (Pl. 3, *1-3*). Les première folioles naissent près de la base d'ébauches de 200 µm de longueur et sont suivies par l'initiation, en ordre acropète, d'une dizaine sur chaque marge. L'ébauche possède alors une longueur de 1000 µm, à peu près. Remarquons que les folioles s'attachent sur le rachis, le long de 2 lignes ventrales presque parallèles et se développent vers la tige et non tangentiellement à elle, ce qui renforce l'aspect « axial » de l'ébauche, car celle-ci n'apparaît pas plane et constituée d'un rachis portant latéralement 2 ailes (le limbe) comme il est habituel (même lorsque les 2 marges sont repliées l'une vers l'autre comme chez *Achillea*). Après cette courte période de morphogénèse, (la longueur de l'ébauche n'est que de 1 mm), les folioles et le rachis poursuivent leur développement, longtemps encore, la feuille adulte atteignant 40 cm de longueur.

c) *Ailanthus glandulosa* Desf.

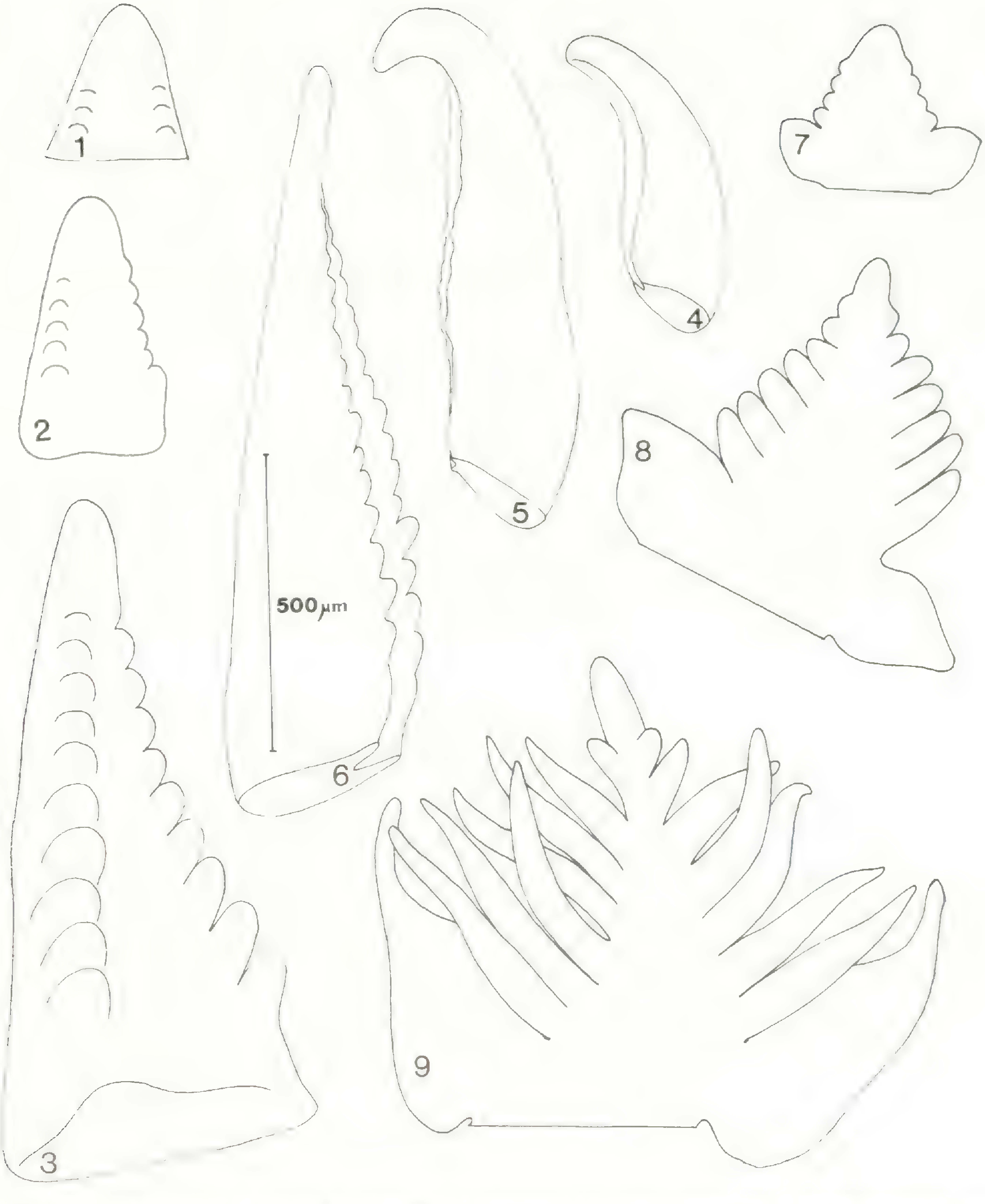
Les feuilles de cette plante (Pl. 1, *7*) ont une croissance très semblable à ce que nous venons de décrire pour le *Rhus*. Notons cependant que l'ébauche est plus longue (300 µm) quand débute l'initiation des folioles, bien après la formation de courtes stipules : cette formation, 10 paires de folioles au total, se poursuit jusqu'à 1500 µm environ. La croissance se poursuit ensuite et la feuille adulte dépassera 60 cm de longueur.

d) *Fraxinus excelsior* L.

Le schéma décrit pour les feuilles de *Rhus* convient également à cette espèce (Pl. 1, *3*). Quelques différences sensibles : les folioles se forment sur des ébauches de longueur comprise entre 300 et 600 µm ; la taille finale des feuilles n'est que de 25 cm et elles possèdent 4 ou 5 paires de folioles, les bourgeons étudiés provenant tous de jeunes plants.

C. Feuilles ayant un développement d'un type différent

Dans 3 cas, l'observation de jeunes primordiums n'a pas permis de dire avec certitude si le développement est acropète, basipète, mixte ou autre. Dans les 3 cas, les organes étudiés sont simples, dentés (lobes réduits à l'état adulte). Il s'agit des feuilles de *Castanea sativa* Mill. (Pl. 1, *9*), des folioles de *Rhus typhina* (Pl. 1, *2*) et de *Fraxinus excelsior* (Pl. 1, *3*). Le développement semble plutôt basipète pour les folioles de *Fraxinus* et acropète pour les 2 autres espèces, mais des études anatomiques seront nécessaires pour en décider. La croissance des feuilles de *Castanea* nous servira de modèle :



Pl. 3. — Contours de jeunes ébauches pendant la formation, en ordre acropète de leurs éléments latéraux : **1-3**, **Rhus typhina** ; **7-9**, **Vicia sativa**. — Développement du limbe de **Castanea** (**4-6**), dont il est impossible ici de préciser le sens de formation des lobes latéraux qui semblent apparaître quasi simultanément.

Pendant l'allongement des jeunes ébauches, le limbe se forme comme 2 ailes étroites et parallèles sur les marges de la face ventrale (Pl. 3, *4-6*). D'emblée, le limbe apparaît donc replié en gouttière sur un rachis épais et conique. Ce limbe reste entier tant que la taille reste inférieure à 600 µm ; à ce stade, apparaissent quasi simultanément 5 ou 6 lobes à peine visibles sur chaque marge vers le sommet et en peu de temps, cette ondulation marginale gagne tout le limbe. Tous les lobes sont formés pour une longueur de 1500 µm environ, soit une quinzaine sur chaque marge. Si nous penchons plutôt pour une croissance acropète (pour *Castanea*) c'est pour 2 raisons :

1) apparamment, il ne se forme pas de lobes entre ceux déjà visibles ;

2) les lobes apicaux sont légèrement plus courts que les basaux. Passé ce stade (1500 µm de longueur) la feuille poursuit sont développement jusqu'à sa taille finale (de l'ordre de 25 cm).

La croissance des folioles de *Rhus* et de *Fraxinus* est semblable ; les différences essentielles sont les suivantes :

— le rachis est plus nettement conique pour les folioles ;

— la taille finale est plus courte ;

— la croissance est peut-être basipète pour les folioles de *Fraxinus*. Toutefois, il est très possible que le développement soit de type mixte (les lobes se formant à la fois en ordre acropète et basipète) comme l'affirme Hagemann (1970, 1973) pour les feuilles de *Castanea*.

ANALYSE DES RÉSULTATS

Les feuilles de *Castanea* ainsi que les folioles de *Rhus* et de *Fraxinus* feront l'objet d'une étude ultérieure, l'incertitude concernant le type de leur développement ne permettant pas de faire une analyse précise de nos résultats.

D'autre part, nous supposerons, pour chaque espèce, que les feuilles des différents bourgeons ont un développement semblable, chacun étant un état de ce développement commun. Cette hypothèse nous paraît acceptable dans la mesure où les bourgeons sont prélevés dans une seule population pour chaque espèce, en une seule récolte.

A. Lieu d'initiation des lobes et des folioles

Selon le mode de développement (acropète ou basipète), les jeunes lobes et folioles sont initiés près de la base ou près du sommet des ébauches, donc toujours vers une extrémité et jamais en position intercalaire. Le lieu d'initiation des lobes et folioles ne peut pas être localisé avec précision par une simple étude morphologique car nous ne repérons que les mamelons formés par les initiums et non le lieu de leur formation. Celui-ci peut être cependant estimé (par excès) en mesurant la distance moyenne entre les deux plus jeunes initiums de l'ébauche (un sur chaque marge) et l'extrémité de la feuille la plus proche d'eux (base ou sommet selon les cas). Nous distinguons alors deux groupes de plantes :

1. Premier groupe de plantes

Il comprend les feuilles à croissance acropète (*Vicia*, *Fraxinus*, *Rhus*, *Ailanthus*) et d'autres à croissance basipète (*Sanguisorba*, *Achillea*) pour lesquelles on mesure sans trop de difficultés la distance à l'extrémité de la feuille. Soit d cette distance, et supposons qu'elle reste constante pendant l'initiation des lobes, le coefficient de corrélation théorique entre d et la longueur (L) des ébauches est donc nul : $\rho = 0$; nous pouvons alors calculer la probabilité d'obtenir des valeurs pour r (estimations de ρ) aussi élevées que celles de nos échantillons, sous cette hypothèse. Trois cas se présentent (Tableau 1) :

TABLEAU 1

Genre	nb	d = f (L)	r	P (%)
Sanguisorba	41	$d = 0{,}048L + 145{,}543$	$r = 0{,}234$	14
Achillea	44	$d = 0{,}170L + 257{,}960$	$r = 0{,}636$	0
Vicia	51	$d = 10^{-4}L + 74{,}270$	$r = 9 \times 10^{-4}$	100
Fraxinus	18	$d = 0{,}021L + 168{,}282$	$r = 0{,}083$	74
Rhus	68	$d = 0{,}015L + 134{,}602$	$r = 0{,}129$	30
Ailanthus	54	$d = 12{,}027L + 178{,}641$	$r = 0{,}301$	3
Achillea (lobes)	37	$d = 0{,}174L + 55{,}553$	$r = 0{,}535$	0

Dans la 2^e colonne (nb) sont indiquées les tailles des échantillons ; dans la 3^e, les régressions linéaires entre la distance d (extrémité de l'ébauche — lobe le plus jeune) et la longueur de la feuille ; leur coefficient de corrélation est en 4^e colonne. La 5^e colonne indique quelle serait la probabilité que le hasard seul soit responsable d'une valeur aussi élevée pour les coefficients de corrélation mesurés.

a) *Sanguisorba, Vicia, Fraxinus, Rhus*

La probabilité d'obtenir une valeur au moins aussi élevée est supérieure à 14 %. Nous ne pouvons pas rejeter l'hypothèse de la constance de d, que nous acceptons donc provisoirement. D'autant plus que dans le cas le plus défavorable (*Sanguisorba*) d passe en moyenne de $d_1 = 155$ µm (pour $L_1 = 215$ µm) à $d_2 = 175$ µm (pour $L_2 = 640$ µm), soit un écart de 20 µm seulement pour un allongement de 425 µm pendant la période de formation des folioles ; c'est négligeable.

b) *Ailanthus*

Ici, la probabilité n'est que de 3 %, ce qui est faible. Il est douteux que le hasard intervienne seul dans l'augmentation de d. Cette croissance reste toutefois faible ($d_1 = 185$ µm pour $L_1 = 295$ µm et $d_2 = 215$ µm pour $L_2 = 1395$ µm, soit $\Delta d = 30$ µm pour $\Delta L = 1100$ µm). L'augmentation de d est donc encore négligeable devant l'allongement de l'ébauche.

c) *Achillea*

La probabilité de notre résultat, sous l'hypothèse $\rho = 0$ est pratiquement nulle. Il est donc certain que d augmente pendant la formation des lobes, les résultats obtenus ne pouvant être dus au hasard. Deux hypothèses sont à envisager :

— soit le modèle de développement n'est pas applicable à *Achillea* ;

— soit il est applicable mais nous devons introduire un paramètre rendant compte de l'irrégularité constatée.

Or, *Achillea* est très remarquable par le développement rapide et important de la gaine dont les deux marges se recouvrent largement et très tôt ; comme d est calculé le long de la marge, la mesure inclut le développement de la gaine. Calculons l'augmentation moyenne de d : $d_1 = 340$ µm (pour $L_1 = 485$ µm) et $d_2 = 530$ µm (pour $L_2 = 1590$ µm) ; Δ d = 190 µm pour Δ L = 1105 µm soit 17 % de l'allongement total ; il s'agit là d'un ordre de grandeur raisonnable pour la gaine à ce stade. Nous conserverons donc notre modèle mais en précisant que pour les plantes basipètes, d est à peu près constant si on ne tient pas compte du développement éventuel de la gaine.

Pourtant, le modèle devra être révisé car pour le lobe médian des feuilles de cette même *Achillea*, à développement acropète, la probabilité d'obtenir une valeur aussi élevée du coefficient de corrélation due au hasard est pratiquement nulle ; l'hypothèse d = constante est donc à rejeter. Toutefois, l'augmentation de d reste faible : $d_1 = 70$ µm pour $L_1 = 105$ µm et $d_2 = 100$ µm pour $L_2 = 265$ µm, soit Δ d = 30 µm pour Δ L = 160 µm.

2. Deuxième groupe de plantes

Il comprend les feuilles actinodromes (et basipètes) des *Glechoma* et *Tropæolum* ; en raison de la position du pétiole, la distance d ne peut pas être mesurée précisément. Nous mesurerons alors d' = distance du plus jeune lobe à la base du limbe (Tableau 2).

TABLEAU 2

GENRE	nb	d' = f (L)	r	P (%)
Glechoma	48	$d' = 7.10^{-3}L + 87{,}474$	$r = 0{,}261$	8
Tropæolum	79	$d' = 0{,}030L + 86{,}137$	$r = 0{,}155$	18

Mêmes explications que Tableau 1, voir p. 443.

Sous l'hypothèse d' constant, les probabilités d'obtenir des valeurs pour r aussi élevées sont respectivement de 8 % (*Glechoma*) et 18 % (*Tropæolum*). L'hypothèse sera donc provisoirement acceptée. Or, si on appelle P la longueur du pétiole, d = d' + P. Comme P s'est sensiblement allongé pendant la période considérée, on en déduit que d a augmenté. En tenant compte du résultat obtenu également avec *Achillea*, nous devrons dire que le lieu d'initiation des lobes et folioles est à une distance constante de l'extrémité du limbe la plus proche (sans tenir compte du développement éventuel de la gaine ou du pétiole).

Précisons maintenant ce que nous entendons par « à peu près constant » s'agissant de d′. Pour 7 cas l'hypothèse d′ constante ne peut être rejetée : elle ne l'est donc que dans 2 cas (à croissance acropète) : feuilles d'*Ailanthus* et lobe médian d'*Achillea*. Cependant, si $\rho = 0$ les distributions d'échantillonnages devraient nous fournir aussi bien les valeurs positives que négatives pour r. Ce n'est pas le cas, elles sont toutes, sauf une, positives. Ceci veut dire que l'augmentation de d′, plus ou moins sensible selon les espèces, est régulière. On l'explique simplement en disant que la production de nouvelles cellules vers l'extrémité morphogène du limbe n'est pas toujours totalement affectée à la formation des éléments latéraux ; la vérification étant fournie en notant que cette augmentation de d′ pendant la formation des lobes et des folioles est cependant très faible et sans commune mesure avec celle constatée dans les stades ultérieurs (Pl. 4).

Comparaison entre les modes acropètes et basipètes.

La différence est spectaculaire (nous la voyons immédiatement) et réside dans la position basale ou apicale de la zone morphogène. Ceci mis à part, les 2 modes de croissance sont absolument semblables. De plus, les jeunes ébauches (acropètes ou basipètes) sont très similaires lorsqu'elles n'ont encore formé qu'un seul lobe. Enfin, les 2 modes coexistent dans certaines feuilles (*Achillea*).

Comparaison entre feuilles simples et composées.

On ne note pas de différence notable entre feuilles simples et composées, sous le rapport de la localisation de l'initiation des éléments latéraux, ni même en ce qui concerne les premiers développements de ces éléments.

B. Rythme d'initiation des lobes et folioles

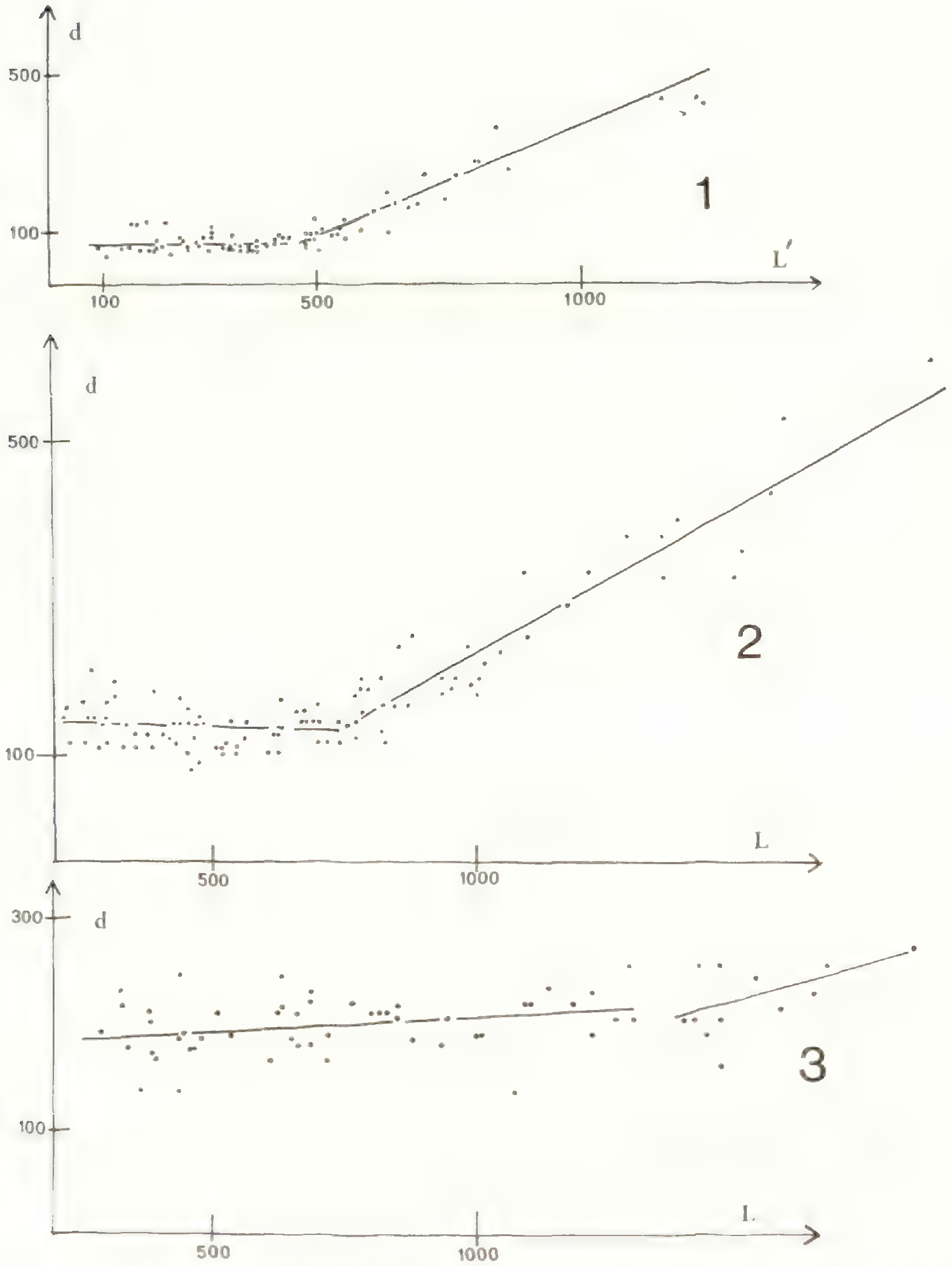
La mesure directe de ce rythme est impossible. Nous savons cependant que la croissance foliaire (allongement, surface ou volume) des très jeunes ébauches est exponentielle (Sunderland & Brown, 1956 ; Richards, 1969 ; Lyndon, 1972 ; Maksymowych, 1973 ; Williams, 1974 ; Dennet & coll., 1978).

Si l'hypothèse d'un rythme constant est juste, alors la corrélation entre n (nombre de lobes ou folioles de la jeune ébauche) et log L (logarithme de la longueur de l'ébauche) sera très élevée. Effectivement la valeur la plus faible pour le coefficient de corrélation entre n et Log L est de r = 0,911 pour *Tropæolum* et dans tous les cas les valeurs très élevées sont supérieures au coefficient de corrélation linéaire entre n et L (Tableau 3).

Ainsi, l'hypothèse de la constance du rythme d'initiation des lobes et des folioles paraît-elle très satisfaisante.

Comparaison entre le rythme d'initiation des lobes et folioles et le taux d'allongement de l'ébauche. Mesure de la vigueur.

Soient α le rythme d'initiation des lobes et folioles et β le taux d'allongement de l'ébauche. Les relations entre n, L et le temps sont de la forme :



Pl. 4. — Relation entre la distance entre les plus jeunes lobes et l'extrémité du limbe la plus proche, selon la longueur des ébauches. (Les longueurs d et L sont mesurées en micromètres) : **1, Vicia sativa** (la longueur L' est la longueur du limbe seul) ; **2, Rhus typhina** ; **3, Ailanthus glandulosa**. Dans les 2 premiers cas, la valeur moyenne de d est constante pendant l'initiation des folioles puis, dès que cette formation cesse, d augmente rapidement et régulièrement. Cette discontinuité est moins nette pour *Ailanthus*, plante pour laquelle nous n'avons que très peu de mesures après formation des lobes.

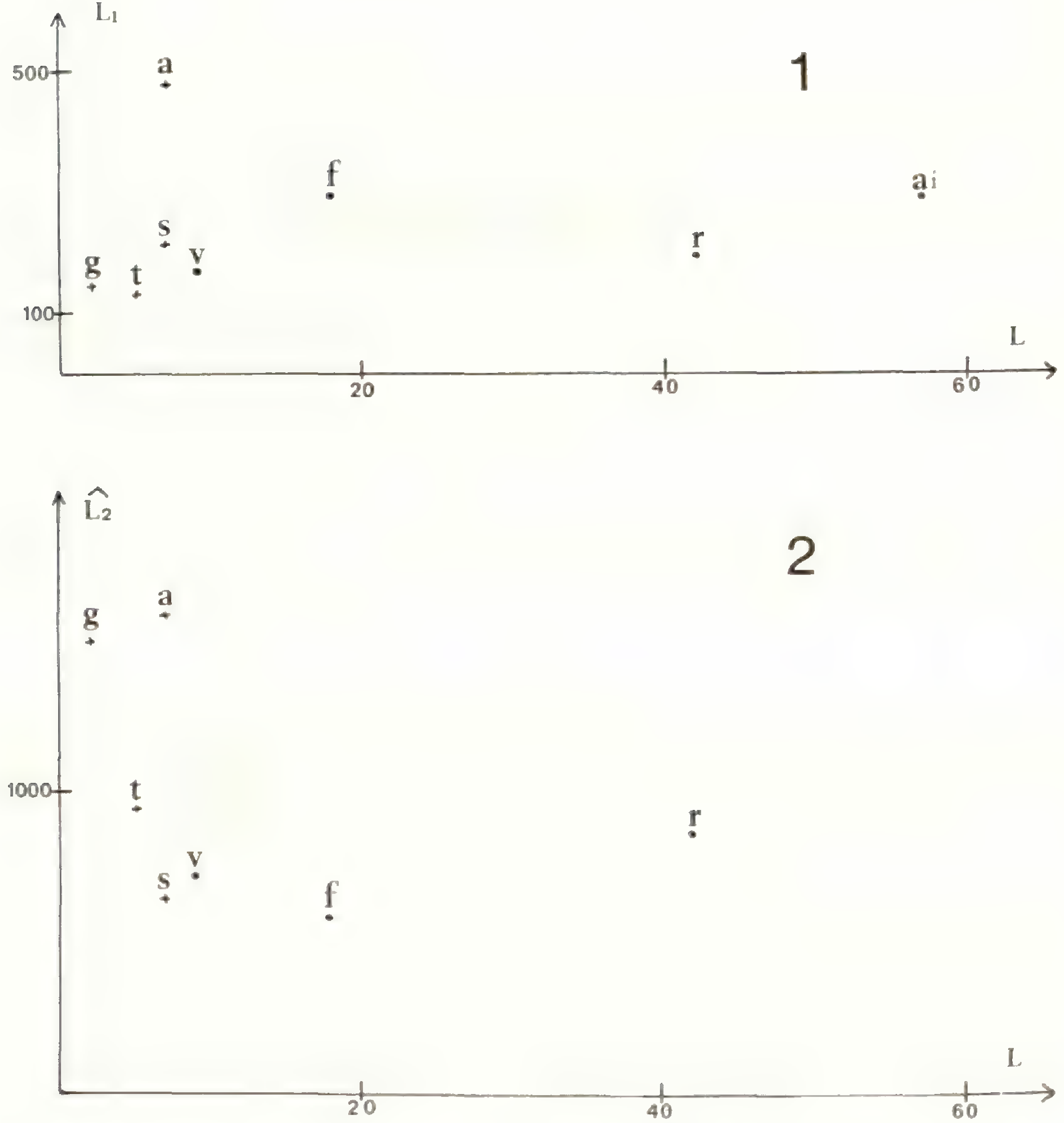
$n = n_o + \alpha\,(t\text{-}t_o)$ et $L = L_o^{\beta(t-t_o)}$. Or, $n = a + b\ \log L$; donc $n = n_o + b\text{Log-}\dfrac{L}{L^o}$: d'où $b = \dfrac{\alpha}{\beta}$.

Ainsi, le coefficient de régression b est égal au rapport entre le rythme d'initiation (α) et le taux d'allongement (β). Mais on constate, pour chaque espèce, que plus la plante est vigoureuse (croissance rapide, taille plus grande), plus le coefficient b est élevé ; l'augmentation de vigueur se traduit par conséquent par une augmentation plus rapide du rythme de formation des lobes et folioles que du taux d'allongement des ébauches foliaires. Mais attention : réciproquement, rien ne prouve qu'une augmentation de b traduise une augmentation de vigueur (si on associe cette qualité à la vitesse de développement des organes) car une augmentation de b peut bien résulter d'une diminution du taux d'allongement (β).

TABLEAU 3

Genre	nb	$n = a + b$ LogL	r (r')	$\lambda = a\text{-}\mu b$
Sanguisorba	41	$n = 10{,}112$ LogL — $53{,}338$	0,961 (0,858)	10,5
Achillea	44	$n = 24{,}436$ LogL — $150{,}119$	0,943 (0,929)	4,1
Glechoma	48	$n = 5{,}390$ LogL — $25{,}799$	0,992 (0,901)	8,2
Tropæolum	79	$n = 2{,}532$ LogL — $11{,}350$	0,911 (0,881)	4,6
Vicia	51	$n = 9{,}084$ LogL — $40{,}918$	0,948 (0,932)	16,4
Fraximus	18	$n = 10{,}062$ LogL — $56{,}143$	0,933 (0,907)	7,4
Rhus	68	$n = 12{,}733$ LogL — $66{,}150$	0,937 (0,905)	14,2
Ailanthus	54	$n = 12{,}191$ LogL — $68{,}260$	0,971 (0,940)	8,7
Achillea (lobes)	37	$n = 5{,}435$ LogL — $24{,}276$	0,855 (0,822)	10,0
Myriophyllum		$n = 8{,}26$ LogL — $40{,}27$		11,9
Hottonia		$n = 4{,}92$ LogL — $23{,}48$		7,6
Paulownia		$n = 3{,}84$ LogL — $20{,}11$		4,1

Les tailles des échantillons sont données dans la 2^e^ colonne ; dans la 3^e^ colonne les équations de régression du nombre de lobes selon la longueur, pendant la période de formation des lobes latéraux ; dans la 4^e^ colonne, les coefficients de corrélation correspondant à la régression logarithmique (entre parenthèses les coefficients de corrélation de la régression linéaire) ; dans la 5^e^ colonne, l'ordonnée à l'origine de la droite d'équation $a = \lambda + \mu\, b$, μ constant vaut $-6{,}31$, lorsque l'on donne à a et b les valeurs des paramètres de l'équation $n = a + b$ LogL de la colonne 3. Les valeurs fournies pour *Myriophyllum*, *Hottonia* et *Paulownia* sont issues d'études antérieures (Jeune, 1979).



Pl. 5. — Relations entre les longueurs estimées $\widehat{L_1}$ et $\widehat{L_2}$ au moment de l'initiation du premier élément latéral (L_1) et du dernier formé (L_2), et la longueur du limbe de la feuille adulte. $\widehat{L_1}$ (**1**) et $\widehat{L_2}$ (**2**) étant mesurées en micromètres, L en centimètres. Les croix concernent les feuilles basipètes (g = *Glechoma*, t = *Tropæolum*, s = *Sanguisorba*, a = *Achillea*), les cercles les feuilles acropètes (v = *Vicia*, f = *Fraxinus*, r = *Rhus*, a$_i$ = *Ailanthus*). $\widehat{L_1}$ et $\widehat{L_2}$ paraissent indépendants de L.

C. DURÉE DE FONCTIONNEMENT DES CENTRES GÉNÉRATEURS DE LOBES ET DE FOLIOLES

1. Définition des centres générateurs

Nous étendrons aux lobes foliaires et folioles la notion de centre générateur de feuilles définie et étudiée par PLANTEFOL (1946, 1947) et LOISEAU (1969) de la manière suivante : un centre générateur d'organe (lobe, foliole, feuille) est défini par trois critères : position fixe (ou presque fixe, il s'agit de phénomènes biologiques) ; rythme constant d'initiation ; contiguïté entre les éléments formés.

— La fixité de la position étant comprise par rapport à un pôle et non pas en un sens absolu (le centre générateur de la feuille selon PLANTEFOL se déplace sur l'anneau initial, celui-ci étant à une distance fixe de l'apex de la tige).

— De cette définition sont donc exclus tous préjugés concernant la nature de l'organe formé et les mécanismes physiologiques intervenant dans la formation.

Or, les lobes et folioles sont bien initiés à un emplacement presque fixe, un rythme constant, contigus entre eux le long de chaque marge. Nous dirons donc qu'il sont formés par le fonctionnement de 2 centres générateurs placés selon les cas près de la base ou du sommet du limbe.

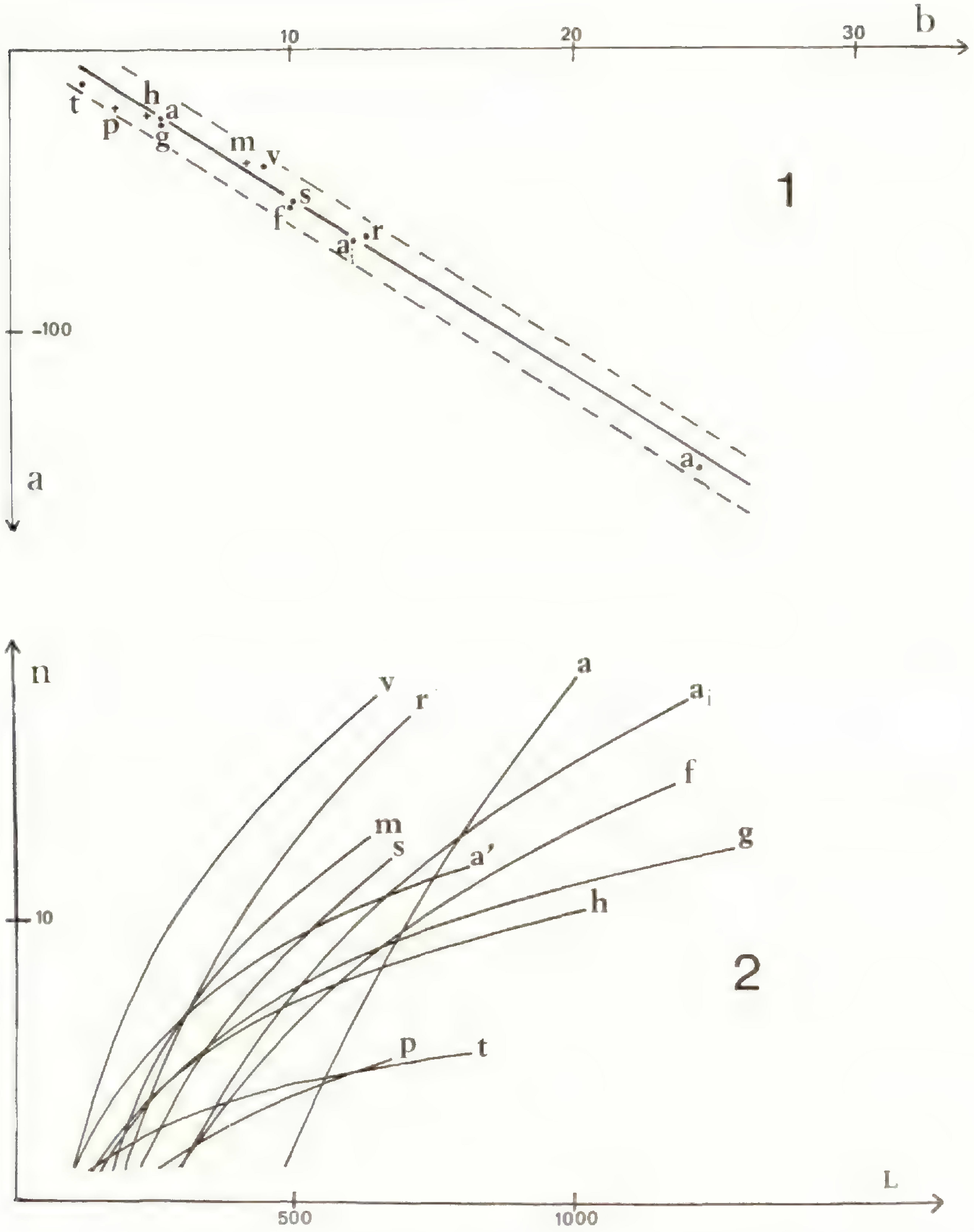
Ayant étudié dans les paragraphes précédents ce qui apparaît comme la position et le rythme de fonctionnement des centres générateurs nous allons maintenant examiner leur durée de fonctionnement. Celle-ci ne pouvant pas être connue directement par les méthodes employées, nous l'envisageons uniquement par rapport à l'allongement des ébauches.

2. Longueur des ébauches au début de l'initiation des lobes et folioles

Chaque feuille de chaque espèce est un cas particulier mais nous avons une estimation de la longueur moyenne ($\widehat{L_1}$) lorsque le premier lobe est initié, par la courbe de régression de n en Log L. Cette valeur ($\widehat{L_1}$) n'est qu'une grossière approximation, mais elle suffit car nous nous intéressons seulement à l'ordre de grandeur de L_1. Rapportons cette longueur $\widehat{L_1}$ à la longueur du limbe des feuilles adultes (c'est-à-dire au résultat global du développement, Pl. 5, *1*) ; ce rapport, compris entre 0,5 ‰ (*Ailanthus*) et 7 ‰ (*Glechoma*), est extrêmement faible.

3. Longueur des ébauches à la fin de l'initiation des lobes et folioles

La même courbe de régression ($n = a + b \mathrm{Log} L$) nous permet d'estimer la longueur des ébauches quand le dernier élément latéral est initié ($\widehat{L_2}$). Rapportée à la longueur finale du limbe (Pl. 5, *2*), cette taille varie entre 0,2 ‰ (*Rhus*) et 3 ‰ (*Achillea*) pour toutes les espèces sauf le *Glechoma* (12 ‰) ; pour cette dernière espèce, la valeur élevée du rapport



Pl. 6. — **1**, graphique des points de coordonnées (a, b) a et b paramètres de l'équation $n = a + b$ LogL Chaque point représente une espèce étudiée ici (t = *Tropæolum*, g = *Glechoma*, s = *Sanguisorba* a (en bas, à droite) = *Achillea*, a (en haut, à gauche) = lobes médians d'*Achillea*, v = *Vicia*, f = *Fraxinus*, r = *Rhus* et a_i = *Ailanthus*) ; 3 croix représentent des espèces étudiées précédemment (m = *Myriophyllum*, h = *Hottonia*, p = *Paulownia*). Les deux lignes tiretées, parallèles à la droite de régression $a = \lambda + \mu b$, limitent le domaine contenant tous les points. **2**, courbes de régression $n = a + b$ LogL pour les espèces de la fig. 1 montrant que l'hypothèse d'un stade unique pour les ébauches des différentes espèces (et donc d'un point de croisement unique pour toutes les courbes) **est certainement à rejeter.**

traduit le fait que la nervation est actinodrome (il ne se produit pas d'allongement sensible entre les éléments latéraux).

Ainsi, l'organogénèse ne correspond, en quantité, qu'au premier dixième (et souvent beaucoup moins) du développement total du limbe ; la partie du développement la plus importante, pour la détermination de la forme, ne représente donc, en quantité, qu'une part presque négligeable, la plus grande partie du développement se produisant après que tous les éléments de la feuille soient initiés.

Enfin, l'aspect du graphique de $\widehat{L_2}$ en fonction de L ne permet pas de supposer un lien entre ces deux longueurs. Il est vrai toutefois que nous n'avons que 8 couples de valeurs.

D. LIEN ENTRE LA DURÉE DE FONCTIONNEMENT DES CENTRES GÉNÉRATEURS ET LA VIGUEUR DES ÉBAUCHES

Nous avons vu que la relation entre n et L, pendant l'initiation des lobes et des folioles peut s'écrire $n = a + b\mathrm{Log}L$; le paramètre b qui, dans chaque espèce, croît quand la vigueur augmente est une mesure relative de cette qualité. Toutes choses égales par ailleurs, n croît lorsque b croît. Pour préciser la relation entre n et b (c'est-à-dire le lien entre le fonctionnement des centres générateurs et la vigueur) il nous faut étudier le paramètre a.

Chaque espèce est caractérisée par un couple de valeurs (a, b) que l'on peut représenter par un point sur un graphique (Pl. 6, *1*). Les 8 points correspondant aux espèces étudiées sont pratiquement alignés (le coefficient de corrélation linéaire entre a et b vaut $r = -0{,}995$). Ajoutons les 4 points représentant, d'une part le lobe médian d'*Achillea*, d'autre part les valeurs moyennes pour les espèces *Myriophyllum aquaticum*, *Hottonia palustris*, *Paulownia tomentosa*, étudiées antérieurement (JEUNE, 1976, 1979). La liaison n'est pas modifiée ($r' = -0{,}994$). Deux hypothèses sont envisageables pour expliquer cette quasi linéarité :

— Les fluctuations sont dues au hasard de l'échantillonnage : il existe une relation linéaire entre a et b : $a = \lambda + \mu b$. Mais alors, toutes les ébauches, quelle que soient leurs formes et l'espèce considérée, passent par un même état (n_e, L_e). Il est facile de vérifier cette hypothèse en traçant sur un même graphique les courbes de régression $n = a + b\mathrm{Log}L$ de toutes les espèces étudiées. L'hypothèse d'un point de croisement unique pour toutes ces courbes ne paraît pas raisonnable (Pl. 6, *2*).

— Les fluctuations correspondent bien à des différences spécifiques réelles mais limitées. Les points étant étroitement groupés autour d'une droite, on peut délimiter un domaine compris entre deux droites parallèles à la droite de régression et telles que le domaine contienne tous les points, c'est-à-dire que pour toute valeur de b, a sera compris entre deux valeurs a_m et a_M : $a_m \leqslant a \leqslant a_M$ avec $a_m = \lambda_m + \mu b$ et $a_M = \lambda_M + \mu b$.

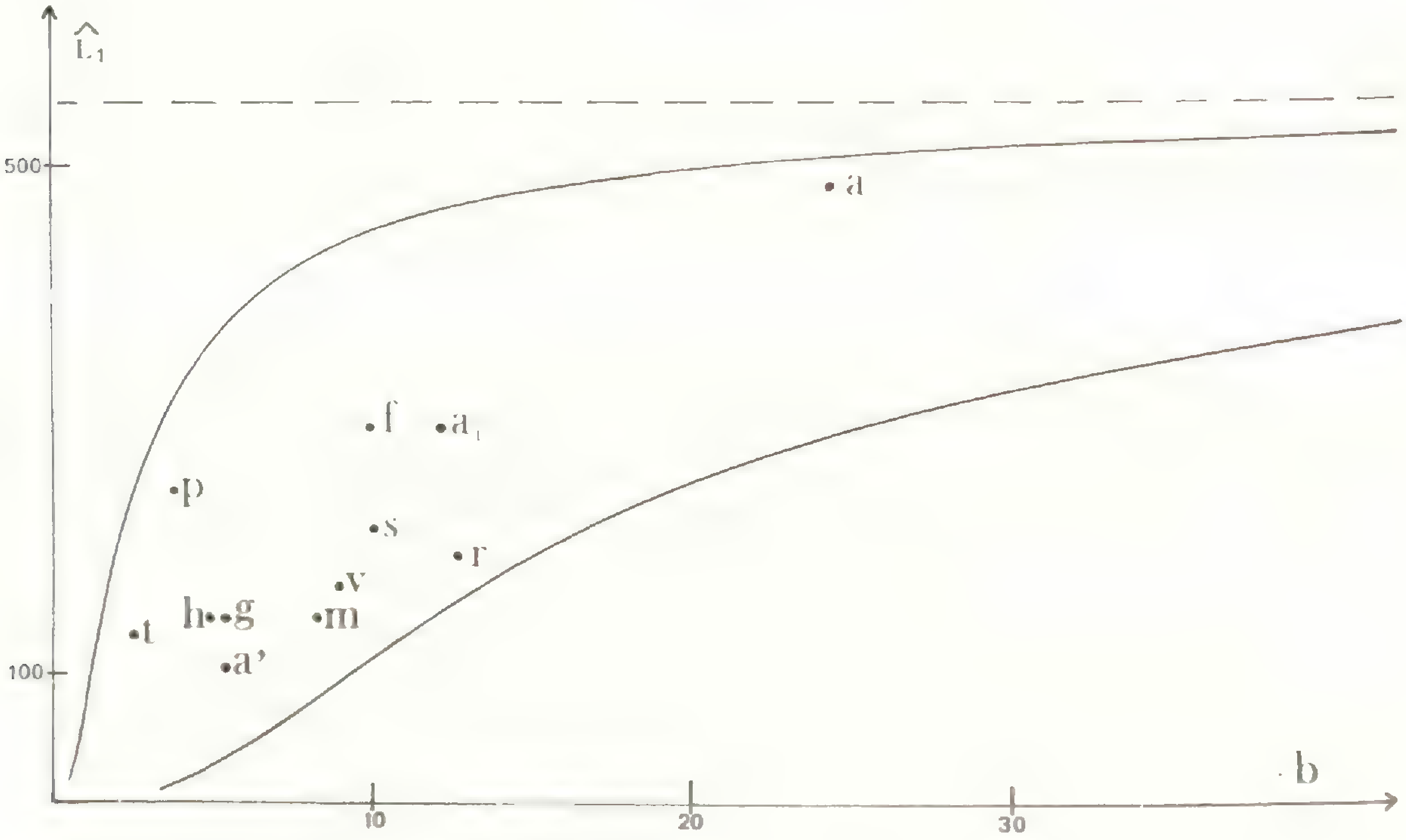
La conséquence de ceci est très importante car si L_1 est la longueur de l'ébauche au moment où l'activité des centres générateurs commence, $n_1 = 1$ d'où :

$$L_1 = e^{\frac{1-a}{b}} \text{ ; or } \lambda_m + \mu b \leqslant a \leqslant \lambda_M + \mu b \text{ ;}$$

donc : $\exp \frac{1 - (\lambda_M + \mu b)}{b} \leqslant L_1 \leqslant \exp \frac{1 - (\lambda_m + \mu b)}{b}$

soit : $\exp(-\mu) \times \exp \frac{1 - \lambda_M}{b} \leqslant L_1 \leqslant \exp(-\mu) \times \exp \frac{1 - \lambda_m}{b}$

Comme $\lambda_M > \lambda_m > 1$ [la valeur la plus faible ($\lambda = 4$) est obtenue pour *Achillea*], $1 - \lambda$ est toujours négatif ; $\exp \frac{1 - \lambda_M}{b}$ et $\exp \frac{1 - \lambda_m}{b}$ sont des fonctions croissantes de b, comprises entre 0 ($b \rightarrow 0$) et 1 ($b \rightarrow +\infty$). L_1 se trouve donc, pour toutes les espèces, dans un domaine limité par deux courbes ($L_{1m} = \exp(-\mu) \times \exp \frac{1 - \lambda_M}{b}$ et $L_{1M} = \exp(-\mu) \times \exp \frac{1 - \lambda_m}{b}$) elles-mêmes situées sous l'asymptote $L_A = \exp(-\mu)$. Pour les 12 cas envisagés, $\mu = -6{,}31$, donc $L_A = e^{6{,}31} \simeq 550\ \mu m$ (Pl. 7).



Pl. 7. — Relation entre la longueur estimée des ébauches $\widehat{L_1}$ à l'instant de l'initiation du premier lobe latéral et le paramètre b. Chaque point accompagné d'une lettre d'identification (cf. Pl. 6, *1*) représente une espèce. Tous les points sont à l'intérieur d'un domaine limité par 2 courbes possédant elles-mêmes une asymptote (ligne tiretée). Quelque soit b, pour nos échantillons, le début du fonctionnement des centre générateurs est nécessairement liée à un stade de croissance précis et commun à toutes les espèces étudiées.

Ainsi, l'activité des centres générateurs ne peut débuter que si l'ébauche a atteint un certain état caractérisé par une longueur minimale L_{1m} et une longueur maximale L_{1M} inférieure à 550 μm[1].

---

[1] Il y a ici une différence essentielle avec les feuilles de *Castanea* et les folioles de *Rhus* et *Fraxinus*, dont les lobes apparaissent après que la taille ait dépassé 600 μm de longueur.

En ce qui concerne maintenant la longueur L_2 des ébauches quand les centres générateurs cessent de fonctionner, nous avons $L_2 = \exp \frac{n - a}{b}$ soit $L_2 > \exp(-\mu) \times \exp \frac{n - \lambda_m}{b}$. L_2 sera donc une fonction croissante de n et décroissante de b (car $n - \lambda_m > 0$).

CONCLUSION

Parmi toutes les formes foliaires, il en est certainement un grand nombre dont le développement ne veut vraisemblablement pas être expliqué par un modèle aussi simple que le nôtre. Parmi les plantes auxquelles, à priori, il pourrait convenir et que nous avons étudiées, nous devons distinguer 2 groupes :

1. Les feuilles de *Castanea*, les folioles de *Rhus* et *Fraxinus*, pour lesquelles le modèle [1] proposé ne s'applique pas, du moins dans sa formulation simple actuelle : des études anatomiques seront nécessaires pour étudier leur développement.

2. Les autres cas, pour lesquels le modèle [1] n'est pas infirmé par les observations et permet de donner une explication cohérente de la mise en place de formes foliaires variées. Il ne peut être retenu, cependant, qu'en y apportant certaines précisions.

Voici comment on peut décrire le développement de la forme des feuilles de dicotylédones, pour les types lobés ou composés les plus fréquents (Pl. 8).

a) Acquisition par l'ébauche d'un certain volume pendant la première phase de la croissance. A la fin de cette première étape, il faut distinguer 3 parties : la gaine, le pétiole, le limbe. A ce stade très précoce, la gaine (très souvent) et le pétiole (toujours) ont un développement virtuel et ne prendront de l'extension que pendant les étapes suivantes de la croissance. Néanmoins, dès ce stade, le limbe va se comporter en un ensemble autonome vis-à-vis de la gaine et du futur pétiole.

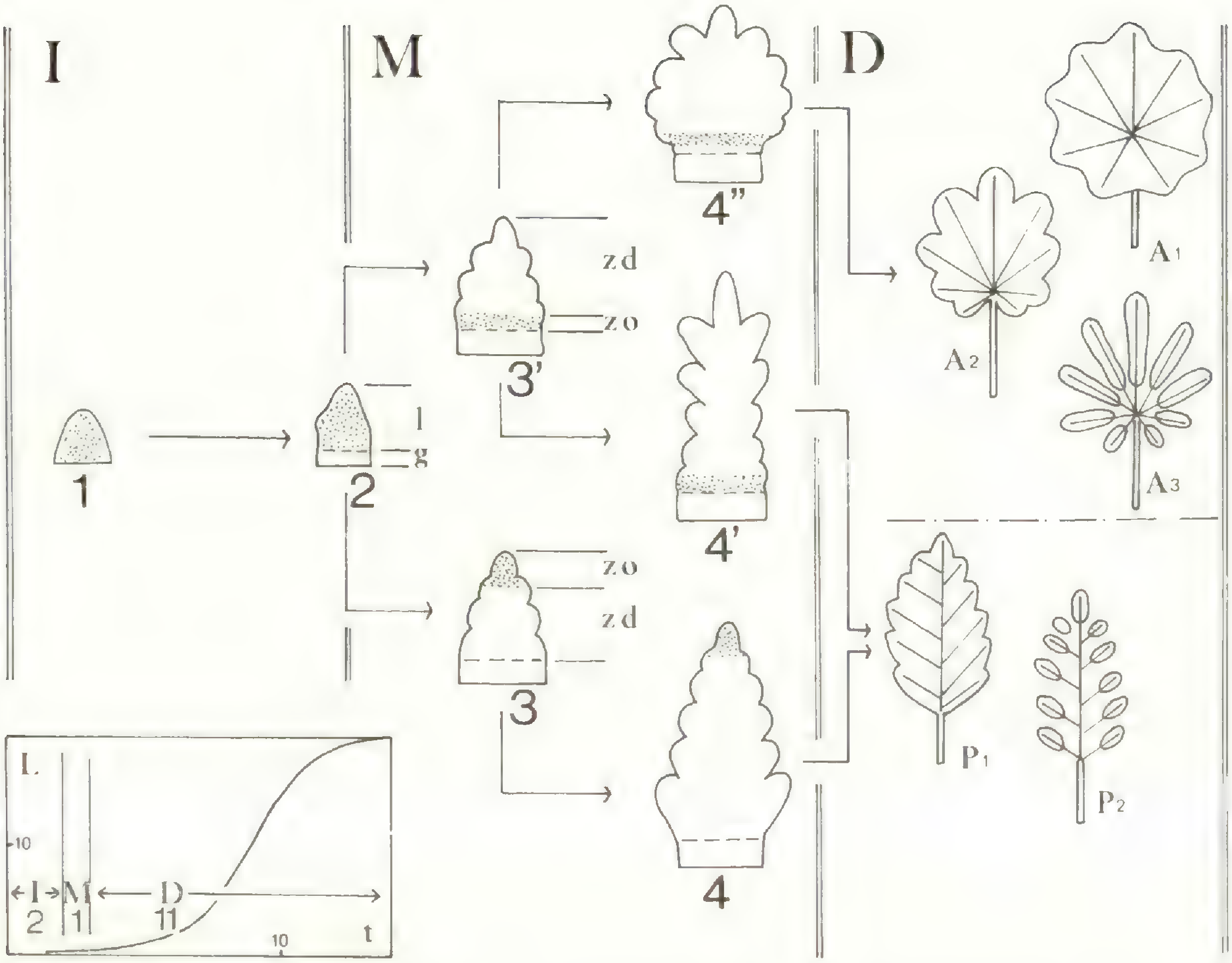
b) Formation dans la partie moyenne du limbe de deux centres générateurs des lobes (ou folioles) et se régénérant soit vers l'apex (croissance acropète), soit vers la base du limbe (croissance basipète). Leur existence et leur fonctionnement provoquent alors la division du limbe en deux régions distinctes :

— Une région organogène : de l'extrémité du limbe la plus proche des centres générateurs jusqu'à ceux-ci inclus, région donc, soit apicale (croissance acropète) soit basale (croissance basipète) ;

— Une région histogène et de différenciation.

---

[1] Il repose sur 2 hypothèses conformes aux données récentes : 1) une croissance méristématique homogène, mais pas uniforme (de même qu'au sommet de la tige ; LYNDON, 1972) ; ceci permet une grande souplesse dans l'expression des corrélations de croissance ; 2) l'existence de centres générateurs intrafoliaires. Ceux-ci sont définis sur 3 critères, excluant tout présupposé concernant les mécanismes physiologiques impliqués : 1. fixité de leur position, vis-à-vis d'un pôle ; 2. rythmicité de leur fonctionnement ; 3. contiguïté entre les éléments formés.



Pl. 8. — Schéma du développement des feuilles : **I**, phase initiale pendant laquelle le jeune primordium (1) voit se différencier une gaine et un limbe ; dans ce limbe, le premier élément latéral se forme (2) ; **M**, phase de morphogénèse. La zone d'organogénèse (ZO) se localise selon les cas vers le sommet (3) ou vers la base (3′) du limbe induisant un développement acropète ou basipète. Dans la zone de différenciation (Zd) les éléments latéraux acquièrent leurs particularités (lobes, folioles, vrilles). Dans le cas des feuilles basipètes, la zone d'organogénèse peut être située dans la région d'allongement intercalaire donnant notamment le pétiole (4′) ou bien au-dessus de cette région (4″) donnant ainsi des ébauches pennées ou palmées. (N.B. Depuis Trécul (1855), on sait que toute les feuilles palmées ont un développement basipète) ; **D**, pendant la phase d'histogénèse et de différenciation, la feuille qui possède tous ses éléments morphologiques, développe sa forme et ses dimensions spécifiques : feuille simple pennée (P_1), composée pennée (P_2), palmée simple (A_2), palmée composée (A_2), peltée (A_2). — *En bas, à gauche* : estimation de la durée des 3 phases de croissance en supposant un allongement logistique $\left(L = \frac{Lm}{1 + \exp (a\text{-}bt)} \right)$ tel que le limbe adulte atteigne 20 cm en 14 jours, que le début du fonctionnement du centre générateur corresponde à $L_1 = 300$ µm et la fin de ce fonctionnement à $L_2 = 800$ µm ; données compatibles avec nos observations (pour *Fraxinus* par exemple). Dans ce cas la phase initiale durerait les deux premiers jours (14 % du temps), la phase organogène le 3e jour seul (7 % du temps), la phase d'histogénèse et de différenciation les 11 jours suivants (79 % du temps). Les phases fondamentales pour la mise en place de la forme n'ont donc qu'une faible durée, au début du développement.

C'est l'existence de ces deux régions qui fait l'unité et la diversité des types foliaires :

— *L'unité :* le fonctionnement de la région organogène est le même pour toutes les plantes, les feuilles à un stade précoce étant toutes plus ou moins semblables. Les variations de fonctionnement n'affectent que le rythme ou la durée et ne peuvent donc introduire que des différences quantitatives entre les feuilles. Un exemple remarquable est fourni par SCHMIDT & MILLINGTON (1968). Ces auteurs ont constaté que les ébauches foliaires du *Proserpinaca palustris* ont un développement identique jusqu'à 500-600 µm alors que les feuilles adultes ont des formes très variées selon les conditions de culture.

Pour nos plantes, il faut noter l'identité de formation des folioles et vrilles chez *Vicia*, la similitude des ébauches de *Sanguisorba* et d'*Achillea* ou bien de *Glechoma* et *Tropæolum*...

— *La diversité :* les éléments méristématiques crées au niveau de la zone organogène peuvent se différencier en lobes ou en folioles (les feuilles sont alors simples ou composées) ou même en vrilles pour certains d'entre eux (*Vicia*). L'allongement intercalaire peut se produire entre eux (la feuille sera pennée) ou sous eux (la forme sera actinidrome), les ébauches basipètes pennées et palmées étant semblables (TRÉCUL, 1853).

Enfin, dans le cas des feuilles simples, nos études antérieures ont montré que le limbe sera plus ou moins découpé selon le déterminisme des orientations mitotiques, la nervation pourra être brochidodrome en cas de dominance apicale et la nervation des lobes sera d'ordre 2 ou plus (comme dans le *Glechoma*) selon les corrélations de croissance entre ces lobes.

REMARQUE : Le fonctionnement des centres générateurs ne dépend pas de leur position (apicale ou basale) ni du type d'organe formé (vrille, lobe ou foliole). Ne devrait-on pas penser qu'il s'agit d'un mécanisme fondamental de croissance de la pousse feuillée considérée comme unité morphologique. Ce mécanisme étant le même au sommet des tiges (initiation des feuilles), dans les feuilles (initiation d'autres feuilles — folioles — ou de lobes) et dans les lobes et folioles, la nature de l'organe formé dépendant du fonctionnement de la zone histogène, fonctionnement que l'on peut d'ailleurs modifier expérimentalement, modifiant ainsi la nature des organes formés (NEVILLE, 1964, 1974 et JEUNE, 1972, 1979, pour les feuilles ; SUSSEX, 1955, pour les tiges). Dans cette hypothèse, seule la nature des stipules poserait un problème : ce ne sont pas des feuilles (n'étant pas initiés par les centres générateurs foliaires — sauf peut-être pour quelques Rubiacées) ni des éléments de la feuille (n'étant pas initiés par des centres générateurs foliolaires).

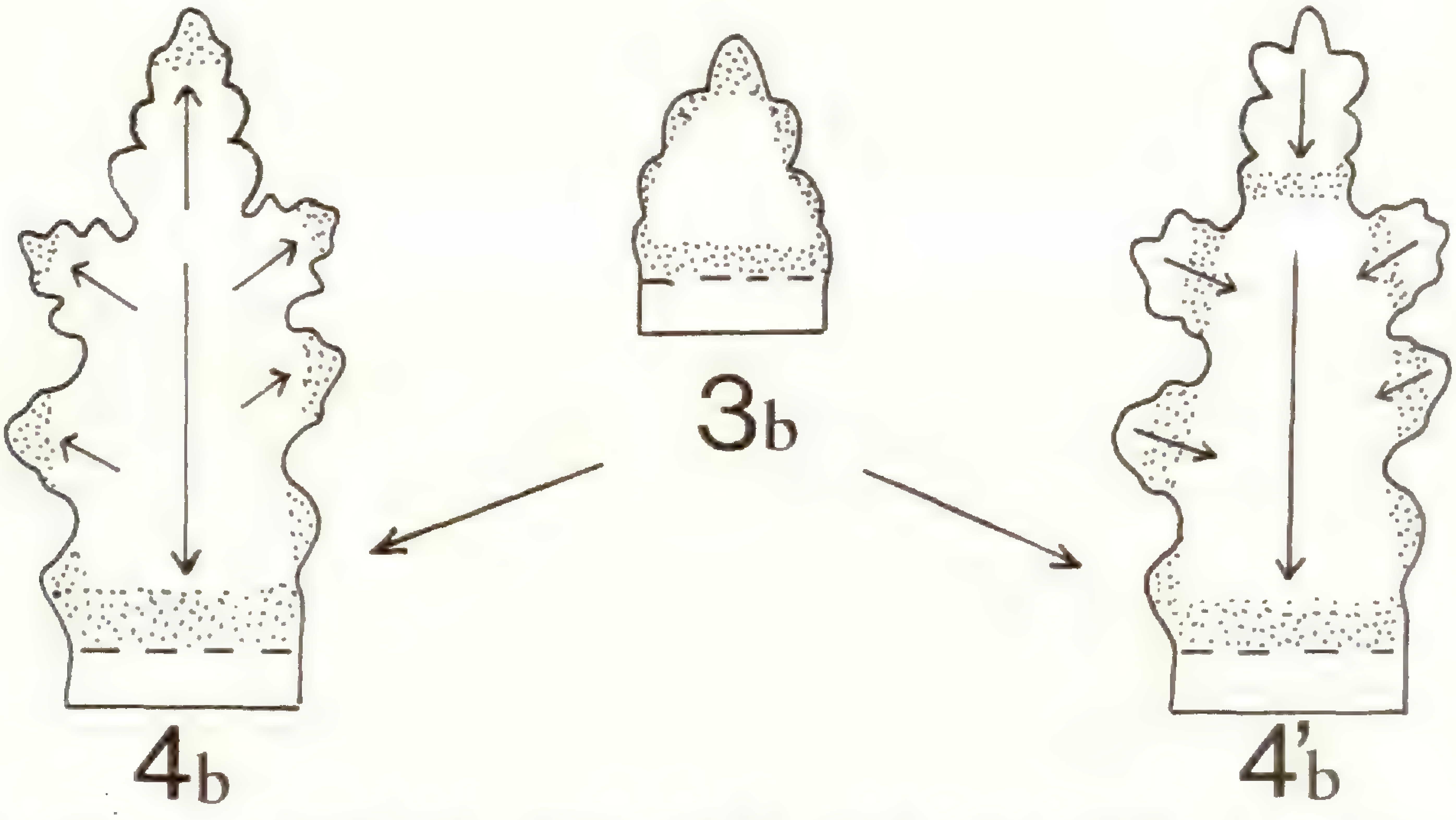
Ce statut intermédiaire entre celui de feuille et de foliole correspondant d'ailleurs bien à l'hypothèse de CROIZAT (1960) pour qui les stipules sont d'anciennes feuilles « attirées », réduites et intégrées aux feuilles actuelles.

c) La région organogène se différencie assez tôt achevant la phase la plus importante pour le développement de la forme : la région histogène s'étend alors à l'ensemble de la feuille.

Nous pouvons essayer d'évaluer la durée de ces différentes phases de croissance. Prenons les données suivantes :

Feuille au limbe atteignant 20 cm de longueur en 14 jours, avec une courbe de croissance de type logistique $\left(L = \frac{L_M}{1 + \exp\,(a\text{-}bt)} \right)$ avec pour longueurs : au début du fonctionnement des centres générateurs, $L_1 = 300$ µm, et à la fin de leur fonctionnement, $L_2 = 800$ µm, hypothèses conformes à nos observations (cela pourrait correspondre, par exemple, à une feuille de *Fraxinus*). Alors la phase initiale de croissance (de l'initiation à L_1) durerait les 2 premiers jours (soit 14 % du temps de développement), la phase organogène se produirait pendant le 3^e^ jour (7 % du temps de développement) et la phase histogène de développement et de différenciation durerait les 11 jours suivants (79 % du temps de développement). Les deux premières phases (les plus importantes pour la morphogénèse) sont donc très courtes (Pl. 8). La dernière phase se décompose elle-même en deux périodes ; pendant la première, la mérèse est encore active, relayée ensuite par l'auxèse seule.

Ce schéma peut se compliquer si, par réitération, le processus (3 phases : initiale, organogène, histogène et de différenciation) affecte les éléments latéraux du limbe (lobes ou folioles). Pour les feuilles pennées à développement basipète, deux cas peuvent se produire (Pl. 9) : ramification basipète des éléments latéraux (ex. : folioles de *Sanguisorba*) ou ramification acropète (ex : lobes d'*Achillea*). On pourrait de même imaginer une telle réitération pour les feuilles à croissance acropète.



Pl. 9. — Extension du schéma, par réitération, dans le cas des feuilles basipètes. Les éléments latéraux peuvent eux-mêmes développer une zone organogène soit apicale (**4b**) et dans ce cas la feuille aura un développement mixte (*Achillea*), soit basale (**4′b**) les éléments latéraux étant basipètes comme la feuille elle-même (*Sanguisorba*). Il reste à vérifier si certaines feuilles acropètes sont capables également de réitération. — N.B. : Les zones en pointillés sont organogènes, par opposition aux zones laissées en blanc, seulement histogènes ; ces ébauches étant entièrement méristématiques, voir dans la disposition des zones en pointillé une réintroduction du méristème marginal serait une grossière erreur.

Nous voudrions terminer en soulignant que notre modèle et le modèle classique ne sont peut-être pas en contradiction aussi totale qu'il y paraît au premier abord. En effet, tout modèle empirique dépend beaucoup des techniques utilisées : le modèle classique est directement issu de l'observation des coupes et le nôtre de l'examen des ébauches entières.

La description même des faits observés n'est pas neutre. Examinons, par exemple, l'opinion de Massart (1923), opinion fondée sur l'observation d'ébauches entières et proche de la nôtre : « Beaucoup de feuilles sont ramifiées, c'est-à-dire que sur les côtés de la saillie foliaire se différencient de nouveaux points végétatifs dont chacun est le point de départ d'un lobe, d'un segment ou d'un foliole ». Notons que l'observation guide le choix d'un certain vocabulaire, lequel suggère à son tour l'analogie entre feuille et tige. Cet exemple montre que les faits ne sont pas objectifs, la technique utilisée impose un certain choix théorique.

Réciproquement, Dubuc-Lebreux & Sattler (sous presse) montrent que le méristème marginal foliaire est reconnu par des critères typologiques (position des cellules, colorabilité) et non par des critères fonctionnels (activité mitotique). Ceux qui défendent et ceux qui nient l'existence du méristème marginal ne parlent donc pas, en général, de la même chose, les uns et les autres se référant à des critères différents.

Ces exemples montrent que les faits (et les mots qui leur correspondent) n'ont pas toujours une seule signification lorsqu'ils sont associés à des théories différentes, ce qui diminue la valeur des antagonismes apparents.

BIBLIOGRAPHIE

Avery, G. S., 1933. — Structure and development of the tabacco leaf. *Amer. J. Bot.* 20 : 565-590.

Candolle, A. P., de, 1827. — *Organographie végétale.* Deterville, Paris, 2 vol. ; 1 : 558 p. ; 2 : 304 p.

Charles-Edwards, D. A., 1979. — A model for leaf growth. *Ann. Bot.* 44 (5) : 523-535.

Chodat, R., 1920. — *Principes de Botanique.* Baillière, Paris, 3e éd., 1 vol., 878 p.

Coleman, W. K. & Greyson, R. I., 1976. — The growth and development of the leaf in tomato (Lycopersicum esculentum) II. Leaf ontogeny. *Canad. J. Bot.* 54 (23) : 2704-2717.

Croizat, L., 1960. — *Principia Botanica.* Vol. 1 (2 tomes), 1821 p., Caracas.

Croizat, L., 1973. — En torno al concepto de hoja. *Biblio. Acad. Cienc. Fis. mat. y nat.* 12 : 1-196, Caracas.

Dennet, M. D., Auld, B. A. & Elston, J., 1978. — A description of leaf growth in Vicia faba L. *Ann. Bot.* 42 : 223-232.

Dubuc-Lebreux, M. A. & Sattler, R. — *Développement des organes foliacés chez Nicotiana tabacum L. et le problème des méristèmes marginaux* (sous presse).

Dulieu, H. & Bugnon, F., 1966. — Chimères chlorophylliennes mériclines et ontogénie foliaire chez le tabac (Nicotiana tabacum L.). *C. R. Acad. Sc., Paris,* ser. D, 263 : 1714-1717.

Dulieu, H., 1968. — Emploi de chimères chlorophylliennes pour l'étude de l'ontogénie foliaire. *Bull. Soc. Bourgogne* 25 : 1-60.

Dulieu, H., Turlier, M. F. & Bugnon, F., 1969. — Rapports entre les directions fondamentales de croissance dans l'ébauche et la nervation foliaire. *C. R. Acad. Sc., Paris,* ser. D, 268 : 48-50.

Foster, A., 1936. — Leaf differenciation in Angiosperms. *Bot. Rev.* 2 : 349-372.

Fuchs, C., 1966. — Observation sur l'extension en largeur du limbe de Lupinus albus L. *C. R. Acad. Sc., Paris,* ser. D, 263 : 1212-1215.

Fuchs, C., 1968. — Localisation des divisions dans le méristème marginal des feuilles de Lupinus albus L., Tropæolum peregrinum L., Limonium sinuatum (L.) Mill. et Nemophila maculata Benth. *C. R. Acad. Sc., Paris*, ser. D, 267 : 722-725.

Fuchs, C., 1972. — Croissance des feuilles et acquisition de la forme chez le Tropæolum peregrinum L. I. L'activité mitotique ; II. La polarité mitotique. *C. R. Acad. Sc., Paris*, ser. D, 274 : 3206-3209 et 3375-3378.

Fuchs, C., 1975, 1976. — Ontogénèse foliaire et acquisition de la forme chez le Tropæolum peregrinum L. I. Les premiers stades de l'ontogénèse du lobe médian. II. Le développement du lobe après la formation des lobules. *Ann. Sc. Nat., Bot., Paris*, ser. 12, 16 : 321-390 et 17 : 121-158.

Hagemann, W., 1970. — Studien zur Entwicklungsgeschichte der Angiospermblätter. *Bot. Jahrb.* 90 (3) : 297-413.

Hagemann, W., 1973. — The organization of shoot development. *Revista de Biologia* 9 (1-4) : 43-67.

Hara, N., 1957. — On the types of the marginal growth in dicotyledons foliage leaves. *Bot. Mag. Tokyo* 70 : 110-114.

Hickey, L. J., 1979. — *A revised classification of the architecture of dicotyledons. In* anatomy of the dicotyledons. Ed. Metcalfe & Chalk, Oxford, 2nd ed., vol. 1, p. 25-39.

Jérémie, J., 1973. — *Recherches sur la croissance foliaire du Nicotiana tabacum L. var. « Cabot enation »*. Thèse 3e cycle, Paris, 1 vol., 110 p.

Jeune, B., 1972. — Observations et expérimentation sur les feuilles juvéniles du Paulownia tomentosa H. Bn. *Bull. Soc. bot. France* 119 : 215-230.

Jeune, B., 1975. — Croissance des feuilles aériennes du Myriophyllum brasiliense Camb. *Adansonia*, ser. 2, 15 (2) : 257-271.

Jeune, B., 1976. — Fonctionnement des centres générateurs intrafoliaires du Myriophyllum aquaticum (Vell.) Verdc. *Adansonia*, ser. 2, 16 (4) : 493-507.

Jeune, B., 1978. — Sur le déterminisme de la forme de feuilles de dicotylédones. *Adansonia*, ser. 2, 18 (1) : 83-94.

Jeune, B., 1979. — *Sur la détermination de la forme de quelques feuilles simples et à développement basipète chez les dicotylédones*. Thèse de Doctorat d'État, Paris, 2 vol. ronéo., 369 p.

Jeune, B., 1980. — Croissance des feuilles et stipules du Galium palustre L. subsp. elongatum (Presl.) Lange et valeur phylogénique de ces données de morphogénèse. *Adansonia*, ser. 2, 19 (4) : 451-465.

Lignier, O., 1887. — Recherches sur l'anatomie comparée des Calycanthées, des Mélastomacées et des Myrtacées. *Archives Bot. Nord de la France* 3 : 1-455, 18 pl.

Loiseau, J. E., 1969. — *La phyllotaxie*. Masson, Paris, 1 vol., 223 p.

Lyndon, R. F., 1972. — Leaf formation and growth at the shoot apical meristem. *Physiol. veg.* 10 (2) : 209-222.

Marksymowych, R., 1973. — *Analysis of leaf development*. Cambridge Univ. Press, 1 vol., 109 p.

Massart, J., 1923. — *Éléments de Biologie générale et de Botanique*. Bruxelles, vol. 2, 407 p.

Mitchison, G. J., 1980. — A model for vein formation in higher plants. *Proc. R. Soc. Lond.*, B, 207 : 79-109.

Neville, P., 1964. — Corrélations morphogènes entre les différentes parties de la feuille de Gleditsia triacanthos L. *Ann. Sc. Nat., Bot.*, ser. 12, 5 (4) : 785-798.

Neville, P., 1974. — Morphogénèse chez Gleditsia triacanthos L. VII. Rôle des ébauches des folioles dans les corrélations morphogènes intrafoliaires. *Rev. Cytol. et Biol. Veg.* 37 : 419-428.

Plantefol, L., 1946-1947. — Fondement d'une théorie phyllotaxique nouvelle : la théorie des hélices foliaires multiples. *Ann. Sc. Nat., Bot.*, ser. 11, 7 : 153-229 et 8 : 1-71.

RICHARDS, F. J., 1969. — *The quantitative analysis of growth. In* plant Physiology, Ed. STEWARD, Academic Press, New York, Vol. 5a : 3-76.

SAINT-HILAIRE, A. DE, 1840. — *Morphologie végétale.* Paris, 1 vol., 930 p., 24 pl.

SCHMIDT, B. L. & MILLINGTON, W. F., 1968. — Regulation of leaf shape in Proserpinaca palustris. *Bull. of the Torrey Bot. Club* 95 (3) : 264-286.

SONDERLAND, N. & BROWN, R., 1956. — Distribution of growth in the apical region of the shoot of Lupinus albus. *J. Exp. Bot.* 7 (19) : 127-145.

STEWART, R. N. & DERMEN, H., 1975. — Flexibility in ontogeny as shown by the contribution of the shoot apical layers to leaves of periclinal chimeras. *Amer. J. Bot.* 62 (9) : 935-947.

SUSSEX, I. M., 1955. — Morphogenesis in Solanum tuberosum L. : Experimental investigation if leaf dorsiventrality and orientation in the juvenile shoot. *Phytomorphology* 5 : 286-300.

THOMASSON, M., 1969. — De la croissance de la feuille du Jasminum nudiflorum Lindl. *Bull. Soc. Bot. France* 116 : 49-56.

THOMASSON, M., 1970. — Quelques observations sur la répartition des zones de croissance de la feuille du Jasminum nudiflorum Lindl. *Candollea* 25 (2) : 289-340.

TOURNEFORT, P., DE, 1719. — *Introduction à la botanique.* Trad. de G. BECKER DE : Isagoge in Rem Herbarium de la 2nd ed. des Institutiones rei herbariæ in Tournefort (1957) ed. M.N.H.N., Paris, 1 vol., 231 p.

TRÉCUL, A., 1853. — Mémoire sur la formation des feuilles. *Ann. Sc. Nat., Bot.*, ser. 3, 20 : 235-314.

TROLL, W., 1935. — Vergleichende Morphologie der Fiederblätter. *Nova Acta Leopold.* 2 : 315-455.

TROLL, W., 1939. — *Vergleichende Morphologie der höberen pflanzen.* Band 1, Teil 2, 1050 p.

WILLIAMS, R. F., 1974. — *The shoot apex and leaf growth.* Cambridge Univ. Press, 1 vol., 256 p.

Bull. Mus. natn. Hist. nat., Paris, 4e sér., **3**, 1981,
section B, *Adansonia,* n° 4 : 461-472.

Cytomorphological investigations of some species of the genus *Cassia* L. in Nigeria

L. S. Gill & S. W. H. Husaini

Summary : Chromosome numbers of 18 specimens (13 species) of the genus *Cassia* are determined for the first time from Nigeria. 9 of the 13 species are non native ; 7 are diploids and 6 are tetraploids. The haploid number of 11 for *C. marginata* seems to be a new report. A new base number of 9 has been added to the already known base numbers of 6, 7, 8, 11 and 13. B-chromosomes in *Cassia* are reported for the first time (*C. hirsuta*, $n = 8 + 1B$; *C. podocarpa*, $n = 8 + 1B$). The results obtained from Nigeria are compared with the available data from other countries. Seed morphology of 11 species of *Cassia* is described.

Résumé : Les nombres chromosomiques de 18 spécimens du Nigeria (13 espèces) du genre *Cassia* sont donnés pour la première fois ; 9 de ces espèces sont introduites ; 7 sont diploïdes, 6 sont tétraploïdes. Le nombre haploïde de 11, chez *C. marginata*, semble n'avoir encore jamais été donné. Le nombre de base de 9 est ajouté à la série des nombres de base déjà connus (6, 7, 8, 11 et 13). La présence de B-chromosomes est signalée pour la première fois chez *Cassia* (*C. hirsuta*, $n = 8 + 1B$; *C. podocarpa*, $n = 8 + 1B$). Les résultats trouvés pour le Nigeria sont comparés aux données obtenues dans d'autres pays. La morphologie de la graine de 11 espèces de *Cassia* est décrite.

L. S. Gill & S. W. H. Husaini, Biosystematics Laboratory, Department of Biological Sciences, University of Benin, Benin City, Nigeria.

INTRODUCTION

Cassia is a large genus of 500-600 species (Willis, 1973), distributed in tropical and warm temperate regions of the world. It is characterized by having even pinnate leaves and many leaflets, showy flowers in axillary and terminal panicles, stamens 10 and unequal, some frequently reduced to staminodes. In West Africa, it is represented by 22 indigenous species and many aliens are grown for decorative purposes. Many species yield commercial timber.

Cassia has been comprehensively investigated in the Indian subcontinent (Bir & Sidhu, 1967 ; Bir & Kumari, 1977 ; Pantulu, 1960 ; Mehra & Hans, 1971 ; Mehra & Sareen, 1973 ; Sareen & Partap, 1975 ; Tandon & Bhat, 1970). In United States, this genus has been cytologically surveyed by Irwin & Turner (1960). Reports on the chromosome numbers of *Cassia spp.* from West Africa are meagre (Mangenot & Mangenot, 1962 ; Miège, 1962). A comprehensive attempt to study the cytomorphology of the West African species of *Cassia* is still lacking. The present study is a part of the Senior author's project on the biology of the Nigerian Leguminous plants. The cytology of 18 specimens (13 species) and the seed morphology of 11 species are reported here.

MATERIAL AND METHODS

The materials were collected from the environs of Benin City. The young flower buds were fixed in 1 : 3 acetic alcohol for 12 hours and then transferred into 70 % ethyl alcohol and stored in the refrigerator until needed. Meiotic and Mitotic preparations were made using techniques outlined by Gill (1970, 1971). About 40-50 well spread metaphase and anaphase cells were analyzed. Camera lucida drawings were made from the permanent slides. Pollen fertility was determined following Gill (1979). For pH determination, the soil samples were taken from the exact site of the plant material and the pH of the soil was determined using techniques described by Chapman (1976) and using Phillips PW 9418 pH meter.

The seed outlines were drawn by projecting the seed with an overhead projector and the details of the seed coat were filled in by examining the seed under a dissecting stereoscopic microscope and a magnifying lamp, each equipped with a fluorescent light. The terminology used for describing the seed morphology was given by Corner, 1976. Fifty mature pods for each species were measured and each pod was opened to count the number of seeds. Mean and standard error were calculated both for pod length and seed production. The voucher specimens and seed samples are deposited in the herbarium of the University of Benin, Nigeria.

OBSERVATIONS

The exact locality accession numbers, chromosome numbers and ploidy level of the 18 specimens are given in Table 1. Table 2 summarizes the phenological data of the investigated species. The species are arranged alphabetically.

Cassia alata L.

An introduced shrub about 3-4 m high with large paripinnate leaves and orange coloured rachis, golden yellow flowers in terminal infloresecence. Occurs near settlements and waters in acidic soils with pH as low as 5.

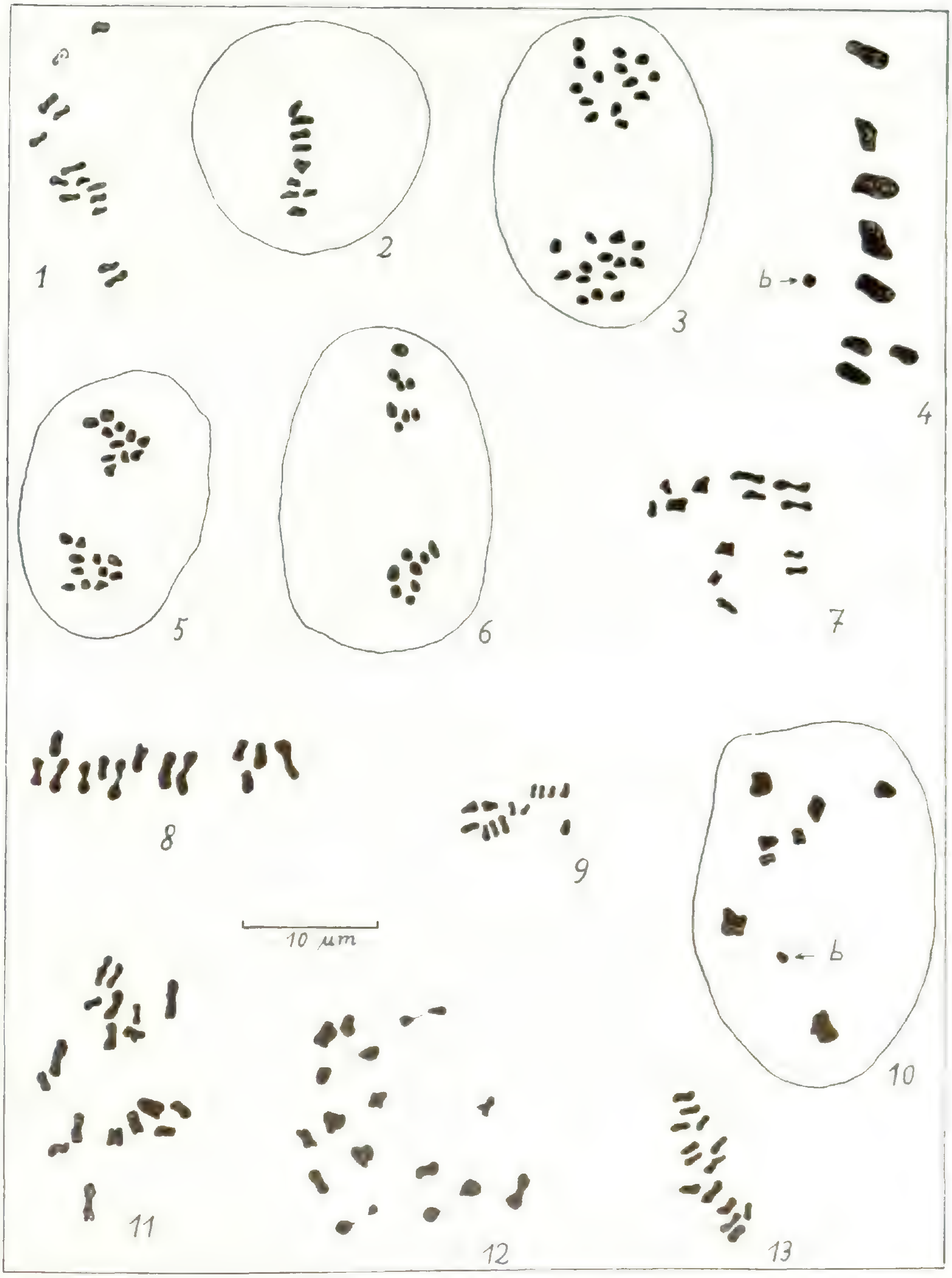
Meiosis is normal with $n = 14$ (Pl. 1, *1*). The % of filled pollen is 98 and average grain size is 32.25 μm.

Seed morphology (Pl. 2, *5*) : Seed dull brown to black ; not puckered or pitted ; triangular, elliptical, compressed, raphe absent, 7 × 5 × 2 mm ; seed coat smooth, thin and tough ; prominent lengthwise ridge demarcates seed into two ; hilum small, apical notch present.

Cassia bicapsularis L.

An alien from tropical America and widely cultivated as hedge plant in West Africa. A shrub about 2-3 m high with yellow flowers in axillary racemes. It thrives well in neutral or alkaline soil with pH range of 7.2-7.6.

A haploid number of 9 at M-I (Pl. 1,*2*) was counted. The filled pollen is 98 %. The average pollen size is 19.35 μm.



Pl. 1. — Chromosome numbers in 13 species of **Cassia** : **1**. **C. alata**. $n = 14$, metaphase ; **2**, **C. bicapsularis**, $n = 9$, metaphase ; **3**, **C. fistula**, $n = 14$, anaphase I ; **4**. **C. hirsuta**, $n = 8 + 1B$, metaphase ; **5**. **C. marginata**, $n = 11$, anaphase I ; **6**, **C. multijuga**, $n = 8$, anaphase I ; **7**, **C. nodosa**, $n = 14$, metaphase ; **8**, **C. obtusifolia**, $n = 13$, metaphase ; **9**, **C. occidentalis**, $n = 13$, metaphase ; **10**, **C. podocarpa**, $n = 8 + 1B$, metaphase ; **11**, **C. siamea**, $n = 18$, metaphase ; **12**, **C. sieberiana**, $n = 14$, metaphase ; **13**. **C. spectabilis**, $n = 14$, metaphase.

TABLE 1

SPECIMEN No.	TAXON	ACCESSION No.	LOCALITY	CHROMOSOME NUMBER		POLOIDY LEVEL
				n	$2n$	
1	*Cassia alata* L.	*Husaini 07*	University Campus Benin	14		Tetraploid
2	» »	» *02*	Evboneka Nifor Benin	14		Tetraploid
3	» »	» *33*	University Campus Benin	14		Tetraploid
4	*C. bicapsularis* L.	» *32*	Adesuwa School Benin	9		Diploid
5	*C. fistula* L.	» *72*	Aigbusowan Street Benin	14		Tetraploid
6	*C. hirsuta* L.	» *27*	Atakhia Street Benin	8 + 1 B		Diploid
7	*C. marginata* Roxb.	» *16*	Nifor Road Benin	11		Diploid
8	*C. multijuga* Rich.	» *26*	2nd East Circular Road Benin		16	Diploid
9	» »	» *75*	Akenzua Street Benin	8		Diploid
10	*C. nodosa* Buch.-Ham. ex Roxb.	» *52*	Ihama Street Benin	14		Tetraploid
11	*C. obtusifolia* L.	» *28*	University Campus Benin	13		Diploid
12	*C. occidentalis* L.	» *25*	Second East Circular Benin	13		Diploid
13	*C. podocarpa* Guill. & Perr.	» *13*	Evboneka Nifor Benin	8 + 1 B		Diploid
14	» »	» *18*	Boundary Road Benin	8		Diploid
15	*C. siamea* Lamk.	» *08*	Lagos Road Benin	18		Tetraploid
16	*C. sieberiana* DC.	» *49*	Third Avenue Benin	14		Tetraploid
17	*C.* »	» *60*	India College Benin	14		Tetraploid
18	*C. spectabilis* DC.	» *73*	Adesuwa School Benin	14		Tetraploid

Cassia fistula L.

Native of India and introduced into West Africa and other tropical countries, medium size tree of 10-12 m high, flowers pale yellow in long pendulous racemes. It grows best in acidic soil with pH of 5.4.

At Anaphase-I, 14 chromosomes were counted (Pl. 1, *3*). Meiosis and pollen formation are normal with filled pollen 98 % and the average grain size is 19.35 µm.

Seed morphology (Pl. 2, *11*) : Seed glossy light brown ; not puckered or pitted ; oval to oblong ; compressed, raphe absent : 10 × 6 × 2.5 mm, seed coat thin, smooth and tough ; a narrow dark line runs lengthwise ; hilum round, small but prominent with an out growth.

Cassia hirsuta L.

An alien from tropical America and now established near habitat in rich soil with pH of 6.2. Plant is a spreading shrub of 2 m tall.

A haploid count of 8 + 1 B (Pl. 1, *4*) was made at M-I. One B-Chromosome was observed in only about 20 % of the cells. Pollen stainability is 97 % and average pollen size is 45.15 µm.

Seed morphology (Pl. 2, *2*) : Seed dull dirty green to brown ; small, ovate, not puckered or pitted ; compressed ; raphe absent ; 3 × 2 × 1.5 mm, seed coat smooth to wrinkled and tough ; prominent lengthwise ridge to demarcate seed into two, hilum circular and prominent.

Cassia marginata Roxb.

A medium size tree of 12 m height, with pendent branches and mauve coloured flowers. A rare introduction from Asia and thrives best in acidic soil with pH of 5.5.

Eleven chromosomes were counted at A-I (Pl. 1, *5*). Filled pollen is 98 % with pollen size of 32.25 µm.

Cassia multijuga Rich.

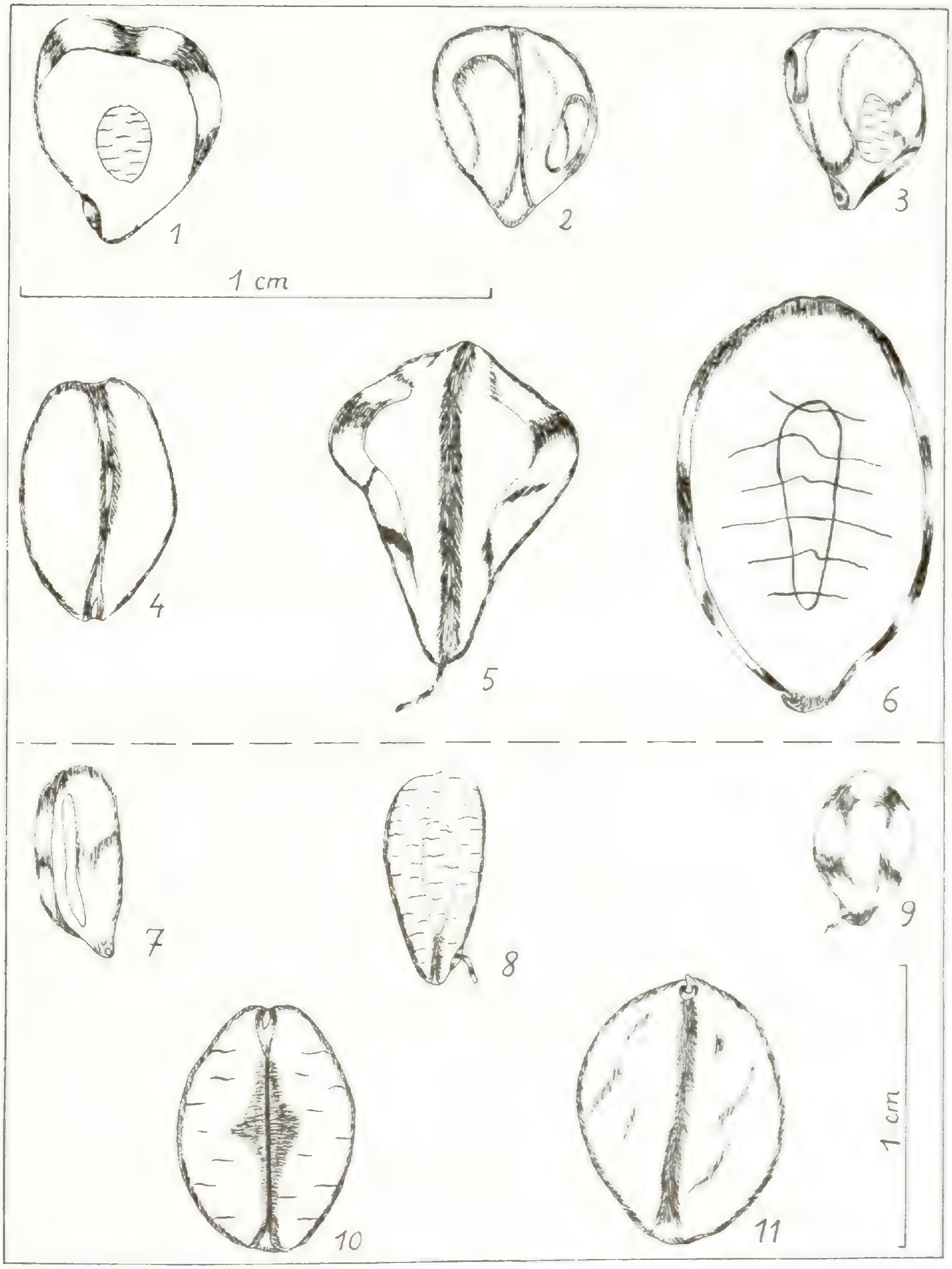
An alien from South America, medium sized tree of 8 m height, flowers yellow in erect panicles, commonly grown as an avenue tree. Grows best in neutral or slightly alkaline soil with soil pH of 7.5.

At A-I, 8 chromosomes were counted (Pl. 1, *6*). Pollen formation and pollen fertility were normal with average pollen size of 25.8 µm.

Seed morphology (Pl. 2, *3*) : Seed dull grey, small, ovate, not puckered or pitted, raphe absent, 4 × 3 × 2 mm ; seed coat smooth and tough ; an oval mark on the seed, hilum prominent at the tapering end in the apical notch.

TABLE 2 : PHENOLOGICAL DATA OF *CASSIA* SPECIES

TAXON	FLOWERING PERIOD	FRUITING PERIOD	POD LENGTH (cm) X ± S.E.	NUMBER OF SEEDS/POD X ± S.E.
Cassia alata L.	December-January	January-March	14.815 ± 5.57	38.55 ± 8.767
C. bicapsularis L.	Throughout the year	—	—	—
C. fistula L.	March-April	May-July	39.76 ± 1.138	46.30 ± 2.336
C. hirsuta L.	October-December	January-April	13.18 ± 1.840	33.3 ± 1.29
C. marginata Roxb.	July-September	September-November	—	—
C. multijuga Rich.	January-March	March-June	10.18 ± 0.391	48.8 ± 1.179
C. nodosa Buch.-Ham. ex Roxb.	February-May	June-August	44.17 ± 3.65	64.7 ± 5.924
C. obtusifolia L.	November-December	January-March	12.11 ± 0.6455	13.4 ± 2.246
C. occidentalis L.	March-May	May-August	10.075 ± 0.310	40.5 ± 1.815
C. podocarpa Guill. & Perr.	October-December	December-February	10.595 ± 0.3094	16.35 ± 1.63
C. siamea Lamk.	October-December	January-March	20.51 ± 3.584	28.333 ± 2.311
C. sieberiana DC.	January-March	March-July	64.00 ± 3.1819	115.00 ± 27.92
C. spectabilis DC.	Throughout the year	Throughout the year	20.62 ± 1.90	18.6 ± 0.866


1
2
3
1 cm
4
5
6
7
8
9
10
11
1 cm

Pl. 2. — Seed morphology in 11 species of **Cassia** : 1, **C. occidentalis** ; 2, **C. hirsuta** ; 3. **C. multijuga** ; 4, **C. sieberiana** ; 5, **C. alata** ; 6, **C. spectabilis** ; 7. **C. obtusifolia** ; 8, **C. podocarpa** ; 9. **C. siamea** ; 10. **C. nodosa** ; 11, **C. fistula**.

Cassia nodosa Buch.-Ham. ex Roxb.

A more widely cultivated species for its pink flowers in long erect racemes. It grows best in acidic soil with pH of 5.3.

A haploid number of 14 was counted at M-I (Pl. 1, *7*). Filled pollen is 98 % and grain size is 25.8 µm.

Seed morphology (Pl. 2, *10*) : Seed glossy to dull, light brown, ovate to oblong ; not puckered or pitted ; compressed ; raphe absent ; 3 × 7 × 2.5 mm ; a narrow dark line runs lengthwise ; seed coat thin, smooth and tough ; hilum round and prominent.

Cassia obtusifolia L. (= *C. tora* L., F.W.T.A., 2nd ed., 1 (2) : 455, 1954).

A perennial shrub upto 3 m high with yellow flowers in terminal inflorescence. It grows in acidic soil with pH as low as 5.0.

Thirteen bivalents were counted at M-I (Pl. 1, *8*). Meiosis and pollen formation were normal with 98 % filled pollen and average pollen size of 25.8 µm.

Seed morphology (Pl. 2, *7*) : Seed dull light brown ; oblong, not puckered or pitted ; raphe absent ; 7 × 3 × 3 mm ; seed coat rough, slightly wrinkled, and tough ; an elongated oval mark on the seed ; hilum small and on swollen tip.

Cassia occidentalis L.

An annual or perennial small shrub of 1 m height, flowers dark yellow in few flowered terminal racemes. Grows in acidic soil with soil pH of 6.4.

A haploid number of 13 (Pl. 1, *9*) was counted at M-I. The % of filled pollen is 88 and grain size is 25.8 µm.

Seed morphology (Pl. 2, *1*) : Seed dull greyish brown ; oval ; compressed ; not puckered or pitted ; raphe absent ; 5 × 3.5 × 2 mm ; seed coat smooth and tough ; an oval mark on seed ; hilum prominent and circular.

Cassia podocarpa Guill. & Perr.

A shrub upto 5 m tall, flowers in dense racemes. It can grow in acidic soils with pH down to 4.7.

At M-I, 8 + 1 B were observed (Pl. 1, *10*). Pollen fertility is 98 % with grain size of 19.35 µm.

Seed morphology (Pl. 2, *8*) : Seed glossy, brown to black ; ovate to oblong ; compressed ; wrinkled ; 7 × 4 × 2 mm ; an oblong mark on the seed ; hilum small on the apical end of the seed.

Cassia siamea Lamk.

An alien from Indo-Malayan region, a medium sized tree upto 13 m tall with bright yellow flowers in both axillary and terminal racemes. Cultivated for wind-breaks. It grows in acidic soil with soil pH of 6.1.

Eighteen bivalents were counted at M-I (Pl. 1, *11*). Meiosis and pollen formation were normal with 96 % filled pollen and the grain size is 25.8 µm.

Seed morphology (Pl. 2, *9*) : Seed dull, green to brown, oval to oblong, compressed, elliptical, not puckered or pitted ; raphe absent ; 5 × 3.5 × 1.5 mm ; an oval mark on the seed ; a prominent line on lateral side of the seed ; seed coat smooth to wrinkled and tough ; hilum small.

Cassia sieberiana DC.

A savannah tree upto 17 m tall with bright yellow flowers in large pendulous racemes. It can grow in very acidic soil with soil pH as low as 4.5.

A haploid count of 14 was made at M-I (Pl. 1, *12*). Filled pollen is 98 % with pollen size of 25.0 µm.

Seed morphology (Pl. 2, *4*) : Seed glossy, light brown to dark brown ; ovate to oblong ; compressed, raphe absent ; 7-9 × 5-6 × 2.5 mm ; prominent lengthwise line to demarcate seed into two ; seed coat streaked, thin, smooth and tough ; hilum small not prominent.

Cassia spectabilis DC.

Medium sized tree, cultivated for its yellow flowers. Grows in acidic soil with soil pH of 5.7.

Fourteen bivalents were counted at M-I (Pl. 1, *13*). Meiosis and pollen formation were normal with 93 % filled pollen and pollen size of 19.35 µm.

Seed morphology (Pl. 2, *6*) : Seed glossy, brown ; ovate to oblong ; thin and compressed ; not puckered or pitted ; raphe absent ; 8 × 5 × 1.5 mm ; seed coat smooth ; an oblong mark on the centre of the seed ; a prominent line runs all around the peripheral regions ; hilum small and towards the tapering end of the seed.

DISCUSSION

Cytologically, *Cassia* is one of the most interesting genus as is exhibited by an array of recorded chromosome numbers for this genus (Vide Federov, 1969. Index to Plant Chromosome number, 10PB Chromosome number reports 1-LX, and Löve & Löve, 1974).

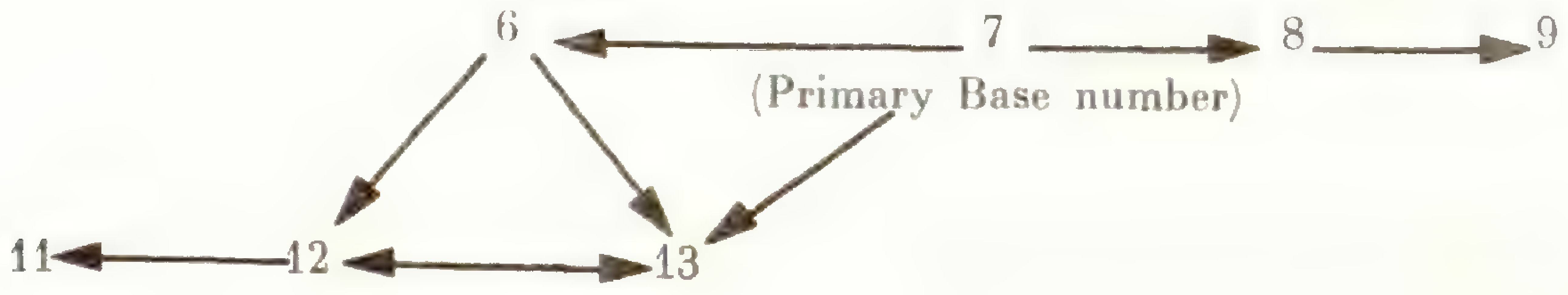
New cytotypes have been reported here in *C. bicapsularis* ($n = 9$, authors : $n = 14$, Irwin & Turner, 1960) ; *C. multijuga* ($2n = 16$, authors : $n = 12$, Irwin & Turner, *l.c.*) ; *C. hirsuta* ($n = 8 + 1$ B, authors ; $n = 14$, Irwin & Turner, *l.c.*, Frahm-Leliveld, 1960) ; *C. siamea* ($n = 18$, authors ; $n = 14$, Aitchson, 1951, Tandon & Bhat, 1970, Datta & Datta, 1972) ; *C. podocarpa* ($n = 8 + 1$ B, authors ; $2n = 28$, Frahm-Leviveld *l.c.*). The haploid chromosome number of 11 for *C. marginata* is recorded here for the first time. The intraspecific cytotypes are present in *C. alata* ($n = 14$, authors, Pantulu, 1960 ; $n = 12$, Irwin & Turner, *l.c.*), *C. fistula* ($n = 14$, authors, Bir & Sidhu, *l.c.*, Irwin & Turner, *l.c.*, Mehra & Hans, 1971, Mehra & Sareen, 1973, Nanda, 1962, Pantulu, *l.c.*, Sareen & Partap, *l.c.*, Tandon & Bhat, *l.c.*, Tischler, 1922), *C. nodosa* ($n = 14$, authors, Mehra & Hans, *l.c.*, Sareen & Partap, *l.c.*, Tandon & Bhat, *l.c.* ; $2n = 24$, Aitchison, *l.c.*, Irwin & Turner, *l.c.*), *C. obtusifolia* ($n = 13$, authors, Bir & Sidhu, *l.c.*, Datta, 1933, Tandon & Bhat, *l.c.*, $n = 14$, Jacob, 1940, Sareen & Partap, *l.c.*, Turner, 1956), *C. occidentalis* ($n = 13$, authors, Bir & Sidhu, *l.c.*, Muto, 1929, Sinha and Prasad, 1972, $n = 14$, Gill, 1978, Miège, 1962, Pantulu, *l.c.*, Sareen & Partap, *l.c.*, Senn, 1938, Tandon & Bhat, *l.c.*, Turner, *l.c.*), and *C. sieberiana* ($n = 14$, authors, Mangenot & Mangenot, *l.c.*, $2n = 26$, Miège, *l.c.*). It is interesting to note that both cytotypes of $n = 13$ & 14 for *C. occidentalis* and *C. sieberiana* occur in West Africa.

Darlington & Wylie (1955) suggested the base chromosome numbers of 6, 7, 8 and 13 for *Cassia*. From the present investigations a new base number 9 is added to the already known numbers for *Cassia*. The present investigations along with the work of other authors provide information about the evolution of basic numbers in *Cassia*. Table 3 summarizes the total number of taxa based on each basic number.

TABLE 3

Base No.	6	7	8	9	11	13
No. of Taxa	4	106	30	2	2	9

From this table, it is evident that the majority of taxa are based on $x = 7$, followed with 8 as the next frequent number. Irwin & Turner (1960) suggested 7 as the primary base number for *Cassia* and the lower number of 6 might have been derived by reduction. Since an increase in the basic number is easier to envisage and is likely to cause less imbalance than a decrease (Darlington, 1963), the base number of 8, 9, 11 and 13 might have been the result of increase in numbers. In angiosperms, base number of 10 and above are of secondary or polyploid origin (Stebbins, 1950). So the higher base numbers 11 and 13 in *Cassia* might have arisen through polyploidy, followed by aneuploidy or dibasic polyploidy involving different base numbers. The hypothesis regarding the evolution of base numbers in *Cassia* may be illustrated as below :



Six of the 13 investigated species are tetraploids and of the seven diploids, three species are having secondary base numbers of 11 and 13. The grade of ploidy level in *Cassia* is fairly high as 8-ploidy has been reported in *C. potellaria* (Krapovickas, 1965). Apparently both polyploidy and aneuploidy have played a major role in the evolution of *Cassia*.

A perusal of the literature reveals that B-chromosomes were recorded only in 6 species of *Astragalus* (Podlech & Dieterele, 1969 ; Favarger, 1965), *Lespedizia* (1 *sp.*, Lee, 1970), *Trigonella* (1 *sp.*, Raghvanshi & Joshi, 1968) and *Vicia faba* (Singh & Singh, 1966). The presence of B-chromosomes in *C. hirsuta* (8 + 1 B) and *C. podocarpa* (8 + 1 B) are recorded here for the first time.

Seed morphology for 11 species of *Cassia* are described from Nigeria for the first time. Seed varies in shape, structure and all investigated species have well developed pleurogram. Ecologically, majority of the investigated species grow in acidic soils.

Acknowledgements : This work was partially supported by a University of Benin Research Grant No. 40/266 to Dr. L. S. Gill. This is gratefully acknowledged. We are indebted to Prof. F. I. Opute, Head of the Biological Sciences Department for providing us the necessary facilities.

REFERENCES

Atchison, E., 1951. — Studies in Leguminosæ VI. Chromosome numbers among tropical woody species. *Amer. Jour. Bot.* 38 : 538-546.

Bir, S. S. & Kumari, S., 1977. — Evolutionary status of Leguminosæ from Pachmarhi, central India. *Nucleus* 20 (1 & 2) : 94-98.

Bir, S. S. & Sidhu, S., 1967. — Cytological observations on the North Indian members of family Leguminosæ. *Nucleus* 10 : 47-63.

Chapman, S. B., (Edit.), 1976. — *Methods in plant ecology.* Blackwell Scientific publications, London, 535 p.

Corner, E. J. H., 1976. — *The seeds of dicotyledons.* 2 Vol., Cambridge University Press, London.

Datta, R. M., 1933. — Aneuploidy in genus Cassia. *Curr. Sci.* 1 : 364-563.

Datta, S. & Datta, B., 1972. — Karyotype studies in some Ligneous taxa of Cassia L. *60th Proc. Ind. Sci. Congr.*, Abstracts : 307.

Darlington, C. D., 1963. — *Chromosome botany and the origins of cultivated plants.* London, IX + 231 p.

Darlington, C. D. & Wylie, A. P., 1955. — *Chromosome atlas of flowering plants.* George Allen Unwin Ltd., London.

Favarger, C., 1965. — Notes de Caryologie alpine IV. *Bull. Soc. Neuchât. Sci. Nat.* 88 : 5-60.

Federov, A. A., 1969. — *Khromosomme Chislatsvetkovykh rastery Leningrad.*

Frahm-Lelived, J. A., 1960. — Chromosome numbers in Leguminous plants. *Acta Bot. Nurland.* 9 : 327-329.

Gill, L. S., 1970. — Cytological observations on West-Himalayan Labiatæ : Tribe Stachydeæ. *Phyton*, B. Aires 17 (2) : 177-184.

Gill, L. S., 1971. — Chromosome number of Lysimachia ciliata L. *Rhodora* 73 (796) : 556-557.

Gill, L. S., 1978. — Chromosome numbers of Angiosperms in Tanzania II. *Adansonia*, ser. 2, 18 (1) : 19-24.

Gill, L. S., 1979. — Cytotaxonomic studies of the tribe Nepeteæ (Labiatæ) in Canada. *Genetica* 50 (2) : 111-117.

Irwin, H. S. & Turner, B. L., 1960. — Chromosomal relationships and taxonomic considerations in the genus Cassia. *Amer. Jour. Bot.* 47 : 309-318.

Jacob, K. T., 1940. — Chromosome number and the relationship between satellites and nucleoli in Cassia and certain other Leguminosæ. *Ann. Bot.* (N.S.) 4 : 201-226.

Krapvickas, A., 1965. — Recuentos. Chromosomicos de Leguminosæ. *Kurztziana* 2 : 91-94.

Lee, Y. N., 1970. — Chromosome number of flowering plants in Korea. 3. *J. Korean Res. Inst. Better living* 5 : 127-129.

Löve, A. & Löve, D., 1974. — *Cytotaxonomical atlas of Slovenian Flora.* J. Cramer, 3301 Lehre.

Mangenot, S. & Mangenot, G., 1962. — Enquête sur les nombres chromosomiques d'une collection d'espèces tropicales. *Rev. Cytol. Biol. Veg.* 25 : 411-447.

Mehra, P. N. & Hans, A. S., 1971. — Cytological observations on arborescent Leguminosæ of Eastern Himalayas. *Nucleus* 14 : 144-152.

Mehra, P. N. & Sareen, T. S., 1973. — Cytological observations on arborescent Leguminosæ of the Western Himalayas. *Nucleus* 16 : 20-24.

Miège, J., 1962. — Quatrième liste de nombres chromosomiques d'espèces d'Afrique occidentale. *Rev. Cytol. Biol. Veg.* 24 : 149-164.

Muto, A., 1929. — Chromosome arrangements II. The meiotic division of the pollen mother cells of Phaseolus chrysanthas Say and Cassia occidentalis L. *Mem. Coll. Sci. Kyoto,* Ser. B, 4 : 265-271.

Nanda, P. C., 1962. — Chromosome numbers of some trees and shrubs. *Jour. Ind. Bot. Soc.* 41 : 271-277.

Pantulu, J. V., 1960. — Studies in the Cæsalpiniaceæ III. Cytological observations in Cassia species. *Proc. Ind. Acad. Sci.* 51 : 19-31.

Podlech, D. & Dieterele, A., 1969. — Chromosomenstudieu an ofghanischen Pflanzen. *Candollea* 24 : 185-243.

Raghuvanshi, S. S. & Joshi, S., 1968. — Accessories in certain plant. *Nucleus*, Suppl. Vol. 1968 : 319-323.

Sareen, T. S. & Pratap, R., 1975. — Chromosome numbers in some species of Cassia L. *Indian Forester* 101 (2) : 142-144.

Singh, D. S. & Singh, U., 1966. — Supernumerary Chromosomes in Vicia faba. *Genet. Iber.* 13 : 205-214.

Sinha, S. S. N. & Prasad, R., 1972. — Meiotic studies in some Indian Leguminosæ. *60th Proc. Congr.*, Abstracts : 320.

Stebbins, G. L., 1950. — *Variation and Evolution in Plants.* Columbia Univ. Press, New York, 643 p.

Tandon, S. L. & Bhat, R. N., 1970. — Cytogenetical evolution in the genus Cassia Linn. *Jour. Ind. Bot. Soc.* 50 A : 430-436.

Tischler, G., 1922. — *Allg. Pflanzenkaryologie.* Hb. Pflanzenanat, 2, Berlin.

Turner, B. L., 1956. — Chromosome numbers in the Leguminosæ. I. *Amer. Jour. Bot.* 43 : 577-581.

Willis, J. C., 1973. — *A dictionary of the flowering plants and ferns.* 8th ed., Cambridge Uni. Press.

Bull. Mus. natn. Hist. nat., Paris, 4e sér., **3**, 1981,
section B, *Adansonia*, nº 4 : 473-481.

Asplenium × *sleepiæ* (*A. billotii* × *A. foresiense*) et *Asplenium* × *bouharmontii* (*A. obovatum* × *A. onopteris*), hybr. nov. (*Aspleniaceæ*, *Pteridophyta*)

F. Badré, M. Boudrie, R. Prelli & J. Schneller

Résumé : Description de deux nouveaux hybrides *Asplenium* × *sleepiæ* Badré & Boudrie (*A. billotii* F. W. Schultz × *A. foresiense* Le Grand ex Sudre) et *Asplenium* × *bouharmontii* Badré & Prelli (*A. obovatum* Viv. × *A. onopteris* L.). *A.* × *sleepiæ* est tétraploïde (*ca.* 35 bivalents et *ca.* 72 univalents ou *ca.* 32 bivalents et *ca.* 70 univalents). Nos résultats sont en accord avec l'opinion admise quant à l'autotétraploïdie de l'*A. billotii*. *A.* × *bouharmontii* est diploïde et ne forme presque pas de paires de chromosomes (72 univalents ou 70 univalents et 1 bivalent). Un tel hybride doit être à l'origine de l'*Asplenium balearicum* Shivas par polyploïdisation.

Summary : Two new natural hybrids *Asplenium* × *sleepiæ* Badré & Boudrie (*A. billotii* F. W. Schultz × *A. foresiense* Le Grand ex Sudre) and *Asplenium* × *bouharmontii* Badré & Prelli (*A. obovatum* Viv. × *A. onopteris* L.) are described. *A.* × *sleepiæ* is tetraploid (*ca.* 35 bivalents and *ca.* 72 univalents or *ca.* 32 bivalents and *ca.* 70 univalents). Our results are in good agreement with the idea that *A. billotii* is autotetraploid. *A.* × *bouharmontii* is diploid (72 univalents or 70 univalents and 1 bivalent), shows no pairing and may be the origin of *Asplenium balearicum* Shivas.

Frédéric Badré, Laboratoire de Phanérogamie, Muséum national d'Histoire naturelle, 16, rue Buffon, 75005 Paris, France.
Michel Boudrie, 30, rue Salardine, 87230 Châlus, France.
Rémy Prelli, 32, rue des Salles-Plestan, 22400 Lamballe, France.
Jakob Schneller, Institut für systematische Botanik, Universität Zürich, 107 Zollikerstrasse, 8008 Zürich, Suisse.

Les recherches entreprises ces dernières années sur les Ptéridophytes de France (Badré & Deschatres, 1979) ont donné lieu à la publication de plusieurs localités nouvelles (Badré & Prelli, 1979 ; Deschatres, 1978). Elles permettent aujourd'hui de décrire deux nouveaux hybrides (*Asplenium billotii* F. W. Schultz × *A. foresiense* Le Grand ex Sudre et *A. obovatum* Viv. × *A. onopteris* L.), qui s'ajoutent à la vingtaine déjà connue pour la France (Badré & Deschatres, *l.c.*). L'étude la plus complète des hybrides d'*Asplenium* de l'Europe est due à Reischstein (1981). Le genre *Asplenium* est vraisemblablement le genre le plus important parmi les Ptéridophytes, tant par le nombre d'espèces (plus de

700) que par sa répartition cosmopolite. C'est aussi parmi les Filicales le genre dont les espèces s'hybrident le plus fréquemment. D'après KNOBLOCH (1976) plus de cent hybrides sont connus.

A. billotii × *A. foresiense* et *A. obovatum* × *A. onopteris* satisfont aux trois critères (WAGNER & CHEN, 1965) permettant de reconnaître un hybride interspécifique : morphologie intermédiaire entre deux espèces connues, sores ayant des sporanges avortés et des sporanges contenant des spores avortées et irrégularités dans le déroulement de la méiose dues à l'impossibilité d'un appariement convenable des deux lots de chromosomes.

ASPLENIUM × SLEEPIÆ (*A. BILLOTII* × *A. FORESIENSE*)

Il y a plusieurs années, travaillant à une révision des Ptéridophytes de France, l'un de nous (F. B.) a remarqué parmi les spécimens de l'*A. billotii* et de l'*A. foresiense* du Muséum d'Histoire Naturelle de Paris, plusieurs spécimens intermédiaires entre ces deux espèces. Ces spécimens se rapportent à des localités du Massif central français. Pouvait-il s'agir d'un hybride ? Peu de botanistes ont émis une telle hypothèse : d'abord DE VERGNES en écrivant sur deux récoltes de SOULIÉ (Aveyron, 15 décembre 1919) : « à part la fronde A qui est typique (« *A. foresiense* »), cette forme rappelle l'*A. lanceolatum* (« *A. billotii* ») et « on peut se demander s'il n'existe pas des formes de passage entre l'*A. foresiense* et l'*A. lanceolatum* (« A. *billotii* ») qui croissent l'un et l'autre bien caractérisés à cette localité » ; ensuite, BOUBY, comme nous le verrons plus loin. Que cet hybride soit passé inaperçu ne nous étonne pas. En effet, l'identification des espèces *A. billotii*, *A. foresiense* et *A. obovatum* est souvent difficile, surtout quand il s'agit de reconnaître en herbier des feuilles isolées. Les identifications sont parfois plus faciles si un matériel plus abondant est disponible ou si des populations peuvent être examinées sur le terrain.

Bien que les spécimens du Massif central français dont nous venons de parler ci-dessus soient anciens, de soixante ans à un siècle, l'examen au microscope photonique de sporanges montés dans du carmin aluné a permis de constater que beaucoup d'entre-eux ont eu leur croissance arrêtée et sont vides. Un petit nombre de sporanges apparemment normaux contiennent des spores avortées. Nous étions, à partir de cet instant, convaincus qu'il s'agissait d'un hybride nouveau. Avant de le décrire, nous avons voulu faire son étude cytologique.

En 1978, en examinant les spécimens du genre *Asplenium* de l'herbier BOUBY, notre attention fut attirée par quatre récoltes faites par ce dernier le 9 août 1972, sur la route du cimetière, à la sortie de Gimel en Corrèze. Le village de Gimel se trouve à 15 km au nord-est de Tulle. Les plantes récoltées par BOUBY présentent aussi beaucoup de sporanges avortés. D'autres sporanges paraissant normaux contiennent aussi des spores avortées, malformées et à contours irréguliers. Sur les numéros *10303* et *10304*, BOUBY a noté : « *Asplenium* intermédiaire entre *A. billotii* et *A. foresiense* », mais sans signaler l'*A. foresiense* à Gimel où cette espèce est pourtant présente.

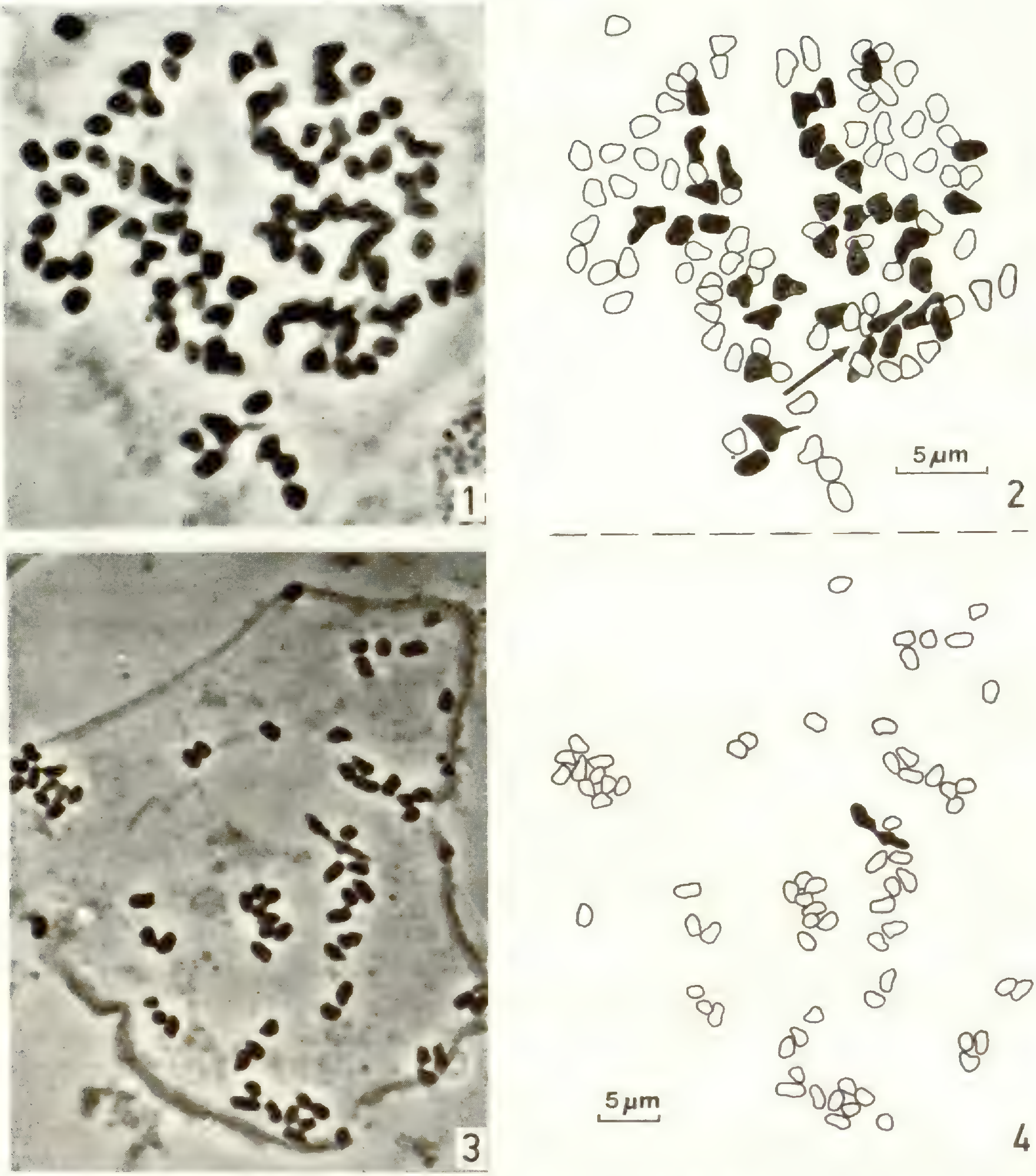
A Gimel, l'hybride se trouve dans deux stations éloignées l'une de l'autre de 150 m environ, à exposition sud. Il occupe des anfractuosités abritées de rochers siliceux couverts de lierre. La première station se situe à la sortie de Gimel, sur le côté droit de la route D 53 E en direction du cimetière. *A. billotii*, *A. foresiense* et leur hybride se trouvent en compagnie de *Linaria repens* (L.) Miller dans la végétation formée par le lierre. D'autres Ptéridophytes croissent aussi sur ces rochers granitiques : *Asplenium adiantum-nigrum* L., *A. trichomanes* L. subsp. *trichomanes*, *A. ceterach* L. et *Polypodium interjectum* Shivas. Sur les replats ensoleillés que forment ces rochers croissent également *Anarrhinum bellidifolium* (L.) Willd., *Umbilicus rupestris* (Salisb.) Dandy, *Campanula rotundifolia* L., *Sedum reflexum* L., *Silene nutans* L., *Teucrium scorodonia* L., *Linaria repens* (L.) Miller et *Rumex acetosella* L. La deuxième station, située à gauche du sentier partant de la route D 53 E juste avant le cimetière de Gimel et menant aux ruines du monastère de Saint-Étienne-de-Braguse, se trouve dans un sous-bois de *Castanea sativa* Miller, *Quercus robur* L., *Carpinus betulus* L. et *Betula sp. Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn y est abondant. *A.* × *sleepiæ* et une touffe d'*A. foresiense* croissent dans une anfractuosité d'un rocher micaschisteux partiellement couvert de lierre et de ronces. L'*A. billotii* existe seulement à une centaine de mètres de là.

ÉTUDE CYTOLOGIQUE

Des sporanges non mûrs ont été fixés par l'un de nous (M. B.) à Gimel d'après la méthode classique utilisant une solution alcool-acide acétique (3 : 1). La coloration et la préparation de cellules écrasées ont été faites selon MANTON (1950) par J. SCHNELLER.

Deux spécimens ont été étudiés (*M.B. 209* et *212*). La sporogenèse est défectueuse à cause d'irrégularités dans le déroulement de la méiose. Cependant, le comptage exact des chromosomes n'a pu être réalisé en raison du nombre trop important de ceux-ci et de la difficulté d'obtenir de bonnes préparations cytologiques. La Pl. 1 montre le résultat obtenu pour *M.B. 209* : *ca.* 72 univalents et *ca.* 35 bivalents. *M.B. 212* possède presque les mêmes nombres d'univalents et de bivalents : *ca.* 70 univalents et *ca.* 32 bivalents.

L'*A. foresiense* est une plante allotétraploïde issue du croisement entre les deux diploïdes *A. fontanum* (L.) Bernh. et *A. obovatum* Viv. (SLEEP, 1967). SLEEP (1966) a indiqué que l'*A. billotii* est autotétraploïde. Les travaux de GIRARD & LOVIS (1968), LOVIS & VIDA (1969), CALLÉ & al. (1975) et LOVIS (1977) ont confirmé cette opinion. Mais, si l'autotétraploïdie de l'*A. billotii* est admise, son origine est encore discutée. Deux hypothèses sont en présence. Dans la première l'*A. obovatum* peut être l'ancêtre diploïde. Dans ce cas, l'*A.* × *sleepiæ* possède trois génomes de l'*A. obovatum* et un génome de l'*A. fontanum*. SLEEP (sous presse) a pu analyser des hybrides expérimentaux de l'*A.* × *sleepiæ*. Elle a compté 12-15 trivalents dans les méioses irrégulières et ce résultat laisse penser que l'*A. billotii* peut être un autotétraploïde de l'*A. obovatum*. Cependant, le résultat de SLEEP n'est pas exactement en accord avec le nôtre, car si l'analyse dans notre étude a été difficile, il est peut-être possible que 1-3 trivalents puissent aussi se former chez l'hybride naturel. D'autre part, d'après REISCHTEIN (1981), l'hybride triploïde *A. billotii* × *A. obovatum* ne montre que 0-3 trivalents et 30-36 bivalents, plus 36 univalents. Comme nous ignorons tout des facteurs intervenant dans la formation des trivalents, il se peut que les différences observées au sujet de leur nombre ne soient pas sous la seule influence du génome. L'origine de l'*A. billotii* n'est pas encore résolue d'autant plus que la deuxième hypothèse selon laquelle un ancêtre diploïde pas encore connu, a existé ou existe encore, ne peut être exclue.



Pl. 1. — **Asplenium** × **sleepiæ** Badré & Boudrie : **1**, cellule-mère de spore en méiose (voir légende à la fig. 2) ; **2**, diagramme explicatif relatif à la fig. 1 (bivalents en noir, univalents en blanc ; la flèche indique une zone où les chromosomes sont difficiles à compter), *Boudrie 209* avec *ca.* 35 bivalents et *ca.* 72 univalents. — **A.** × **bouharmontii** Badré & Prelli : **3**, cellule-mère de spore en méiose (voir légende à la fig. 4) ; **4**, diagramme explicatif de la fig. 3, *Prelli 1163* avec *ca.* 1 bivalent et 70 univalents.

Asplenium × sleepiæ Badré & Boudrie, *hybr. nov.* [1]

Planta hybrida, parentibus Asplenium billotii × A. foresiense. A. billotii *multo similis. Lamina ovato-lanceolata, bipinnata ; pinnæ ovato-triangulatæ, longiores quam latæ ; pinnæ inferiores pauce breviores vel vix breviores quam pinnæ medianæ ; pinnæ acuminatæ ad obtusæ ; dentes acuminati ; pinnulæ petiolulatæ, ovato-oblonguæ ; pinnula proxima acroscopica omnino ceteris pauce major ; pinnulæ lobatæ ad solum dentatæ ; dentes acuti ; pinnulæ basis pinnarum parte inferiore laminæ interdum plusminusve pinnatifidæ segmentis lobatis dentibusque acutis.*

Sori brunneo-aurantiaci vel rufo-brunnei. Sporæ abortivæ. Numerus chromosomaticus 2n = ca. 144, meiosi chromosomaticus ca. 35 bivalentibus et ca. 72 univalentibus.

Type : *Boudrie 209*, Gimel, 15 km au nord-est de Tulle. Rochers granitiques sur le côté droit de la route D 53 E à la sortie du village, en direction de Tulle, à 200 m environ avant le cimetière, septembre 1979, Corrèze (holo-, P).

Feuilles en touffe, de 10-35 × 2,5-8 cm ; pétiole mesurant le 1/3 de la longueur de la feuille, brun à la face inférieure, vert à la face supérieure sur sa plus grande partie, couvert à la base seulement d'écailles brun noir longuement acuminées et dans la partie supérieure d'écailles filiformes éparses, plus ou moins caduques ; rachis vert, mais généralement brun sur un peu plus de la moitié à la face inférieure. Limbe ové-lancéolé, 2-penné ; 15-20 paires de pennes pétiolulées, subopposées à alternes, ovées-triangulaires, plus longues que larges ; pennes les plus longues un peu en dessous de la moitié du limbe ; pennes inférieures légèrement plus courtes où à peine plus courtes que les pennes médianes ; extrémité des pennes aiguë à subaiguë, ou légèrement allongée, très distinctement dentée ; dents aiguës ; pinnules pétiolulées, ovées-oblongues ; pinnule proximale acroscopique de chaque penne un peu plus grande que les autres ; pinnules lobées à seulement dentées ; dents aiguës ; pinnules de la base des pennes dans la partie inférieure du limbe pouvant être plus ou moins pinnatifides, à segments lobés et à dents aiguës.

Sores oblongs, nombreux, sur tout le limbe, brun orange à brun rougeâtre ; sporanges pour la plupart avortés, le plus souvent vides ou ne contenant qu'un petit nombre de spores non développées ; quelques sporanges d'apparence normale contiennent une masse noirâtre de spores avortées ; indusies entières à marge ondulée.

Cet hybride ne semble pas rare et devrait se trouver dans les localités où croissent les deux parents. Les identifications faites sur du matériel d'herbier nous permettent de signaler l'*A.* × *sleepiæ* dans les localités qui suivent.

Matériel étudié : les citations d'exiccata non suivies d'une abréviation d'herbier se rapportent à des spécimens appartenant aux collections du Muséum national d'Histoire naturelle (P). Aveyron : *C. Bernard s.n.*, Saint-Cernin-sur-Rance, route de Saint-Afrique, 22.5.1972 (herb. Bernard) ; *Coste s.n.*, vallée du Rance à Balaguier, 300 m, 26.4.1899 (CLF, P) ; *s.n.*, Brousse, avr. 1890 ; *Dumas s.n.*, Villefranche-de-Rouergue, rive droite de l'Alzon, à 2 km en amont de Villefranche, 11.3.1877 ; *Saltel s.n.*, Panchat, vallée du Lot, 13.3.1875 ; *Soulié s.n.*, Pons à Escalafront, 350 m, 15.3.1917 ; *s.n.*, Pons vers Escalafront, 400 m, 19.12.1919 ; *s.n.*, vallée du Lot, près de Saint-Genies, 400-500 m, 30.1.1904 ; *s.n.*, Saint-Hippolyte vers Escalafront, 400 m, 15.12.1919 ; *Soulié & de Vergnes s.n.*, Saint-Hippolyte, vallée de la Truyère, sous le hameau de Sergean, 450-500 m, 11.12.1919 ; *de Vergnes s.n.*, Saint-Hippolyte, vallée de la Truyère, sous hameau de Sergean, 450-500 m, 11.12.1919. — Cantal : *Lavergne s.n.*, Leynhac, vers 450 m, 8.10.1909. — Corrèze :

---

[1] Dédié au Dr. Anne Sleep, Université de Leeds.

Bouby 10292, 10302, 10303, 10304, route du cimetière à la sortie de Gimel, 9.8.1972; *Boudrie 197*, Gimel, 15 km au nord-est de Tulle, à la sortie du village, juste avant le cimetière, à gauche du sentier menant au monastère de Saint-Étienne-de-Braguse, sept. 1979; *203, 205, 209, 211* (P) et *212* (BM, P, Z), Gimel 15 km au nord-est de Tulle, rochers granitiques sur le côté droit de la route D 53 E à la sortie du village, en direction de Tulle, à 200 m env. avant le cimetière, sept. 1979; *Rupin s.n.*, Aubazine, sommet du puy de Pauliac, 6.6.1876. — Gard : *Deschartres s.n.*, Valleraugue, route de Pont-d'Hérault, 20.5.1977 (P, herb. Deschatres). — Hérault : *Louz s.n.*, Andabre, mi-juin (année illisible). — Indre : *Le Grand s.n.*, Rochers de Seillant, commune de Chaillac. — Lot : *de Vergnes s.n.*, Laval de Cère, 7.2.1913. — Lozère : *Deschatres s.n.*, Moissac-Vallée-Française, un peu en avant de l'entrée du camp G.C.U., 22.7.1980.

ASPLENIUM × BOUHARMONTII *(A. OBOVATUM × A. ONOPTERIS)*

Bouharmont a récolté à l'île de Port-Cros, le 19 mai 1966, dans les rocailles en sous-bois, à la partie inférieure du vallon de la Solitude, un hybride d'*Asplenium*. Cet hybride a probablement pour origine *A. obovatum* × *A. onopteris*, mais d'autres résultats sont nécessaires pour confirmer son ascendance.

R. Prelli a aussi récolté en juillet 1979, à Port-Cros, sur le rivage ouest de la baie de Port-Man une plante dont l'origine supposée est *Asplenium obovatum* × *A. onopteris* [1]. Un pied de cette plante croît dans une fissure d'un rocher de micaschiste, juste en arrière de la végétation littorale (*Crithmo-Staticetum*) et au contact du maquis à *Cistus monspeliensis* L., *Myrtus communis* L., *Pistia lentiscus* L., *Rosmarinus officinalis* L., *Juniperus phœnica* L. et *Dactylis sp.* (cf. *D. marina* M. Borril). Sur les rochers en compagnie de l'hybride croissent l'*Asplenium obovatum* Viv., *Umbilicus rupestris* (Salisb.) Dandy et *Selaginella denticutata* (L.) Link. *Asplenium onopteris* L. est un peu en arrière dans le maquis et abondant dans l'île. *A. obovatum*, quoique moins répandu que la précédente espèce, est assez commun dans l'île.

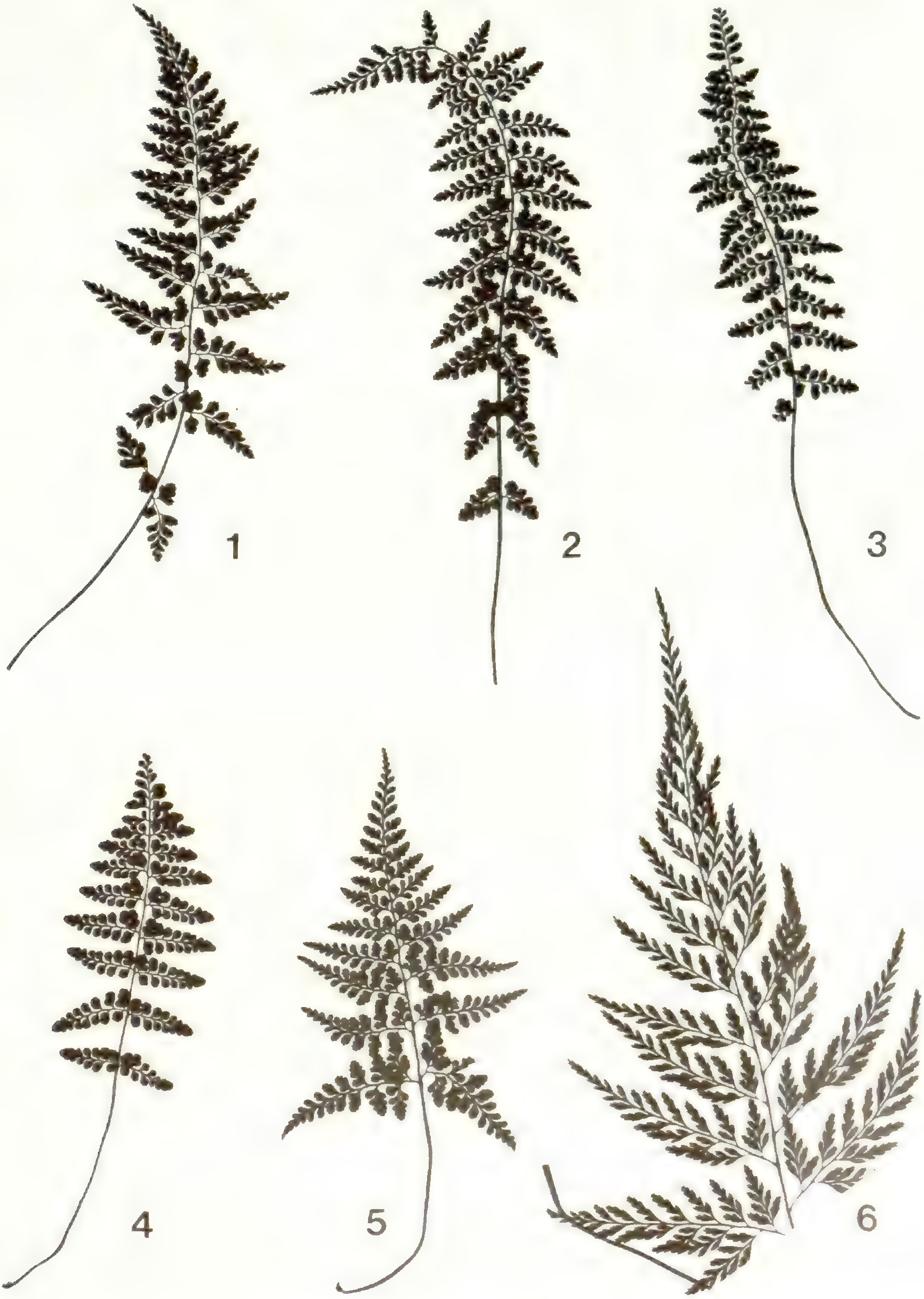
L'*A.* × *bouharmontii* satisfait aux trois critères reconnues par Wagner & Chen (1965). Bien qu'il soit peu probable que cet hybride ne soit pas issue d'un croisement entre *A. obovatum* et *A. onopteris*, des fixations de sporanges pour étude cytologique ont été faites par R. Prelli.

Étude cytologique

Cette étude a été faite par J. Schneller d'après les mêmes techniques utilisées précédemment. Un seul spécimen (*R.P. 1163*) a été examiné. La métaphase I montre que tous, ou presque tous les chromosomes, ne sont pas appariés (Pl. 1). Nous avons compté les chromosomes de deux cellules. La première a montré 72 univalents, la deuxième 70 univalents et 1 bivalent. Ce résultat était prévisible car les deux parents sont diploïdes (Manton & Reichstein, 1962; Emmott, 1964) et sont des espèces génétiquement distinctes

---

[1] L'hybride *Asplenium* × *joncheerei* D. E. Meyer, Willdenowia 2 : 332 (1960), a été décrit de Madère avec pour parents présomptifs *A. obovatum* × *A. onopteris*, sans citation d'auteurs. A cette époque le binôme *A. obovatum* Viv. *emend.* Becherer était souvent utilisé pour l'espèce tétraploïde connue de nos jours sous le nom d'*A. billotii* F. W. Schultz. Il est certain que Meyer a envisagé cette plante comme l'un des parents de l'hybride car il cite *A. lanceolatum* comme synonyme et écrit que théoriquement l'hybride devrait être triploïde. L'*A.* × *joncheerei* a été signalé en Corse par erreur (Badré & Deschatres, 1979) et a été récemment découvert en Espagne (Reichstein, comm. pers.).



Pl. 2. — 1, **Asplenium billotii** F. W. Schultz, Curvale, Tarn, 2 juin 1920 (*Soulié*) ; 2. **A.** × **sleepiæ** Badré & Boudrie (*Boudrie 209*) ; 3, **A. foresiense** Le Grand ex Sudre, Pélussin, ancienne carrière sur la route de Chavannay, Loire, 26.6.1912 (*Denizot*) ; 4, **A. obovatum** Viv., La Trinité, Corse (*Prelli 742*) ; 5, **A.** × **bouharmontii** Badré & Boudrie (*Prelli 1046*) ; 6, **A. onopteris** L., Port-Cros (Prelli). Photosilhouettes, M. Chalopin.

dont les chromosomes montrent peu d'affinités. De tels hybrides diploïdes ne forment presque pas de paires de chromosomes à la métaphase I. Ils sont souvent à l'origine de nouveaux taxons qui se forment par polyploïdisation. D'après les résultats de Shivas (1969), les hybrides expérimentaux *A. balearicum* Shivas × *A. obovatum* et *A. balearicum* × *A. onopteris* ont à la méiose 36 bivalents et 36 univalents. *A. balearicum* doit donc être considéré comme une espèce allotétraploïde ayant deux génomes de l'*A. obovatum* et deux génomes de l'*A. onopteris*. L'*A.* × *bouharmontii* pourrait être à l'origine de l'*A. balearicum*. Il serait intéressant de prospecter plus en détail la localité où se forme l'hybride, à la recherche de l'allotétraploïde. Enfin, il serait d'une grande importance de réaliser expérimentalement la synthèse de cet allotétraploïde ayant pour origine *A.* × *bouharmontii*.

Asplenium × bouharmontii Badré & Prelli, *hybr. nov.* [1]

Planta hybrida inter parentes Asplenium obovatum *et* A. onopteris *interjecta.* A. onopteris *similis. Ab hac distincta pinnula proxima acroscopica omnino ceteris majore ; segmentis ultimis ovatis vel plusminusve rotundatis ; dentibus marginalibus acutis.*

Sori brunneo-rubri. Sporæ abortivæ. Chromosomatum numerus diploideus 2n = 72, meiosi plurimis univalentibus, nullis vel paucissimis bivalentibus.

Type : *R. Prelli 1046*, Port-Cros, rocher littoral, rivage ouest de Port-Man, juill. 1979, Var (holo-, P).

Feuilles en touffe, atteignant 23 × 12 cm ; pétiole brun noir, presque aussi long que le limbe ; rachis vert, mais brun noir à la base à la face inférieure ; limbe 3-penné, triangulaire ; une dizaine de paires de pennes pétiolulées, alternes, triangulaires, la première paire plus longue et plus large que les suivantes ; extrémité des pennes allongée, dentée ; pinnule proximale acroscopique de chaque penne plus grande que les autres, pennée ; pinnules pétiolulées ; segments ultimes ovés à plus ou moins arrondis, à marge dentée ; dents obtuses très faiblement apiculées.

Sporanges nombreux, brun rougeâtre, sur tout le limbe ; sporanges pour la plupart avortés, quelques-uns d'apparence normale contiennent une masse noirâtre de spores avortées ; indusies entières, à marge ondulée.

Remerciements : Nous remercions Monsieur le Professeur T. Reichstein (Bâle), le Dr. Anne Sleep (Leeds) et Mr. R. Maisonneuve (Saint-Yrieix-le-Déjalat) pour l'aide qu'ils nous ont apportée, ainsi que Monsieur le Professeur K. Kramer (Zürich) pour les traductions des diagnoses en latin.

BIBLIOGRAPHIE

Badré, F. & Deschatres, R., 1979. — Les Ptérodophytes de la France, liste commentée des espèces. Taxinomie, cytologie, écologie et répartition générale. *Candollea* 34 : 379-457.

Badré, F. & Prelli, R., 1979. — Additions à la flore ptéridologique des Alpes maritimes françaises. *Riv. Sci.* 9 (1-2) : 5-25.

---

[1] Dédié à Monsieur le Pr. J. Bouharmont, Université catholique de Louvain.

Callé, J., Lovis, J. D. & Reichstein, T., 1975. — Asplenium × contrei (A. adiantum-nigrum × A. septentrionale) hybr. nova et la vraie ascendance de l'Asplenium × souchei Litard. *Candollea* 30 : 189-201.

Deschatres, R., 1978. — Une fougère nouvelle pour la flore française : Cheilanthes hispanica Mett. *Rev. Sci. Bourbonnais* : 2-6, « 1977 ».

Emmott, J. I., 1964. — A cytogenetic investigation in Phyllitis-Asplenium complex. *New Phytol.* 63 : 306-318.

Girard, P. J., & Lovis, J. D., 1968. — The rediscovery of × Asplenophyllitis microdon, with a report on its cytogenetics. *Brit. Fern Gaz.* 10 : 1-8.

Knobloch, W., 1976. — Pteridophyte hybrids. *Publ. Museum, Michigan States University*, Biol. ser., 5 (4) : 273-352.

Lovis, J. D., 1977. — Evolutionary patterns and processes in ferns. *Adv. Bot. Res.* 4 : 229-440.

Lovis, J. D. & Vida, G., 1969. — The resynthesis and cytogenetic investigation of × Asplenophyllitis microdon and × A. jacksonii. *Brit. Fern Gaz.* 10 : 53-67.

Manton, I., 1950. — *Problems of cytology and evolution in the Pteridophyta.* University Press, Cambridge, 316 p.

Manton, I. & Reichstein, T., 1962. — Diploides Asplenium obovatum Viv. *Bauhinia* 2 : 79-81.

Shivas, M. G., 1969. — A cytotaxonomic study of the Asplenium adiantum-nigrum complex. *Brit. Fern Gaz.* 10 : 68-79.

Sleep, A., 1966. — *Some cytotaxonomic problems in the fern genera Asplenium and Polystichum.* Thesis, Leeds.

Sleep, A., 1967. — A contribution to the cytotaxonomy of Asplenium majoricum. *Brit. Fern Gaz.* 9 : 321-329.

Sleep, A. (sous presse). — On the genus Asplenium in the Iberian peninsula. *Acta Bot. Malacit.*

Reichstein, T., 1981. — Hybrids in european Aspleniaceæ (Pteridophyta). *Bot. Helvetica* 91 : 89-139.

Wagner, W. H. & Chen, K. Lim, 1965. — Abortion of spores and sporangia as a tool in the detection of Dryopteris hybrids. *Amer. Fern J.* 55 : 9-29.

Revue bibliographique — *Reviews*

— Flores commercialisées par : Association de Botanique Tropicale, 16, rue de Buffon, 75005 Paris. CCP La Source 33.075.20 W.

FLORE DE MADAGASCAR ET DES COMORES, fam. 162, 163 : **M. Peltier**, Primulacées, Plombaginacées, 24 p., 2 pl. (1981). — 31 FF.

FLORE DE LA NOUVELLE-CALÉDONIE ET DÉPENDANCES, Vol. 10 : **P. Boiteau**, Apocynacées, 301 p., 53 pl., 80 cartes (1981). — 320 FF.

FLORE DU CAMBODGE, DU LAOS ET DU VIETNAM, Vol. 19 : **I. Nielsen**, Légumineuses-Mimosoïdées, 159 p., 26 pl. (1981). — 180 FF.

— Flore commercialisée par : Direction de l'Herbier National, B.P. 1601, Yaoundé, Cameroun.

FLORE DU CAMEROUN, Vol. 22 : **C. Grey-Wilson**, Balsaminacées ; **J. Lewis**, Xyridacées ; 58 p., 6 pl. (1981). — 2100 F CFA (= 42 FF).

⁂

R. Bonnefille & **G. Riollet**. *Pollens des savanes d'Afrique orientale*. 1 Vol. 21 × 29.5 cm. 140 p., 113 pl. photogr., Éd. C.N.R.S., Paris, 1980. — 160 FF.

Commençant des recherches palynologiques sur le paléoenvironnement des dépôts pléistocènes de la vallée de l'Omo en Éthiopie, R. Bonnefille a ressenti plus que quiconque les insuffisances des flores botaniques et polliniques de cette région peu prospectée.

Faisant œuvre de véritable naturaliste, au cours de plusieurs missions, elle a dû récolter de très nombreux spécimens de la flore actuelle, constituant ainsi un excellent échantillonnage d'un type de végétation largement répandu dans la zône sahélienne.

Directement issu de ce travail de prospection, l'atlas des pollens de cette végétation, caractéristique de certaines régions d'Afrique orientale, permettra à tous les palynologues de bénéficier pleinement de la connaissance du terrain qu'a R. Bonnefille.

L'ouvrage présente l'étude de chaque espèce suivant l'ordre alphabétique des familles. Y figurent notamment la description précise du pollen en microscopies photonique et électronique, la référence du matériel botanique utilisé, de la lame du matériel pollinique, ainsi que des indications sur l'aire de répartition des plantes. Les photographies en microscopie photonique qui figurent dans les 113 planches constituent de véritables références pour les géologues ; celles obtenues en microscopie électronique à balayage permettent en particulier d'appréhender rapidement le type pollinique de l'espèce recherchée. La clarté de l'ouvrage se trouve encore accrue par la présentation d'une clé des 353 espèces décrites, fondée sur les grands types morphologiques et quelques caractères simples facilement compréhensibles par tous les non spécialistes.

Rédigée en collaboration avec G. Riollet, et éditée grâce au support financier du CNRS, cette flore pollinique constitue, en définitive, un exemple, autant par la méthode qui a permis de l'établir que par sa présentation. Sa qualité résulte de la faculté qu'a eue R. Bonnefille d'exploiter parfaitement sa connaissance du terrain, en palynologue géologue autant que botaniste. Elle montre, s'il en est besoin, l'apport toujours renouvelé de la systématique.

Nul doute, en tout cas, que cet ouvrage dépasse les limites que se proposaient de lui donner ses auteurs. Tous ceux qui ont à reconnaître un pollen pourront s'y reporter.

A. Le Thomas.

R. Geesink, A. J. M. Leeuwenberg, C. E. Ridsdale & J. F. Veldkamp. *Thonner's analytical key to the families of flowering plants.* Leiden Botanical series 5, xxiv + 229 p. (1981).

C'est l'excellente clé des familles de plantes à fleurs par Thonner (Anleitung zum Bestimmen der Familien der Blütenpflanzen, 2nd ed., 1917) qui est aujourd'hui traduite en anglais, mise à jour et considérablement augmentée par quatre botanistes bien connus. Clé strictement dichotomique, mais les 812 dichotomies de 1917 sont passées ici à 2117. Elle porte sur les plantes à fleurs au sens large (Gymnospermes comprises) et les grandes dichotomies restent fondées sur les anciennes vues, que celles-ci aient été maintenues ou non dans la science moderne : Monocotylédones, Dicotylédones, Apetalæ, Choripetalæ, Sympetalæ. Qu'importe ! puisque tournant le dos à la classification scientifique, les auteurs ont voulu seulement permettre d'identifier : ce qui est la raison d'être d'une clé.

Je recommande vivement l'utilisation de ce très bon ouvrage et je souhaite qu'il ait beaucoup d'éditions. Mais la difficulté dans ce genre de travail est telle que chaque spécialiste devrait envoyer aux auteurs ses remarques et collaborer ainsi à l'amélioration (tout travail de cette sorte, si bon soit-il, est toujours améliorable) de l'ouvrage.

J.-F. Leroy.

Achevé d'imprimer le 15 juin 1982.

Le 3^e trimestre de l'année 1981 a été diffusé le 2 mars 1982.

IMPRIMERIE NATIONALE

1 564 004 5

BULLETIN DU MUSÉUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE

Fondé en 1895, le *Bulletin du Muséum d'Histoire Naturelle* est devenu à partir de 1907 : *Bulletin du Muséum national d'Histoire naturelle.* Des travaux originaux relatifs aux diverses disciplines scientifiques représentées au Muséum y sont publiés. Il s'agit essentiellement d'études de Systématique portant sur des collections conservées dans ses Laboratoires, mais depuis 1970, surtout, la revue est ouverte aux divers aspects des différentes disciplines.

La *1re série* (années 1895 à 1928) comprend un tome par an (t. 1 à 34), divisé chacun en six fascicules regroupant divers articles.

La *2e série* (années 1929 à 1970) a la même présentation : un tome (t. 1 à 42), six fascicules par an.

La *3e série* (années 1971 à 1978) est également bimestrielle. Le *Bulletin* est alors divisé en cinq Sections et les articles paraissent par fascicules séparés (sauf pour l'année 1978 où ils ont été regroupés par fascicules bimestriels). Durant ces années chaque fascicule est numéroté à la suite (n° 1 à 522), ainsi qu'à l'intérieur de chaque Section, soit : Zoologie, n° 1 à 356 ; Sciences de la Terre, n° 1 à 70 ; Botanique, n° 1 à 35 ; Écologie générale, n° 1 à 42 ; Sciences physico-chimiques, n° 1 à 19.

La *4e série* débute avec l'année 1979. Le *Bulletin* est divisé en trois Sections : A : Zoologie, biologie et écologie animales ; B : Botanique, fusionnant en 1981 avec Adansonia ; C : Sciences de la Terre, paléontologie, géologie, minéralogie. La revue est trimestrielle ; les articles sont regroupés en quatre numéros par an pour chacune des Sections ; un tome annuel réunit les trois Sections.

MÉMOIRES DU MUSÉUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE (BOTANIQUE)

Collection à périodicité irrégulière, se subdivisant depuis 1950 en quatre séries spécialisées.

T. 26. Diptérocarpacées. Taxonomie. Phylogénie. Écologie (Entretiens du Muséum, Paris 14-17 juin 1977) 1979, 162 p., fig., pl.

T. 27. Palynologie et Climats (Entretiens du Muséum, Paris, 16-18 octobre 1979), 1980, 304 p., pl., fig.

PUBLICATIONS DE L'ASSOCIATION DE BOTANIQUE TROPICALE (A.B.T.)

(Laboratoire de Phanérogamie du Muséum, 16, rue Buffon, 75005 Paris, tél. 336.47.25. CCP La Source 33.075.20 W).

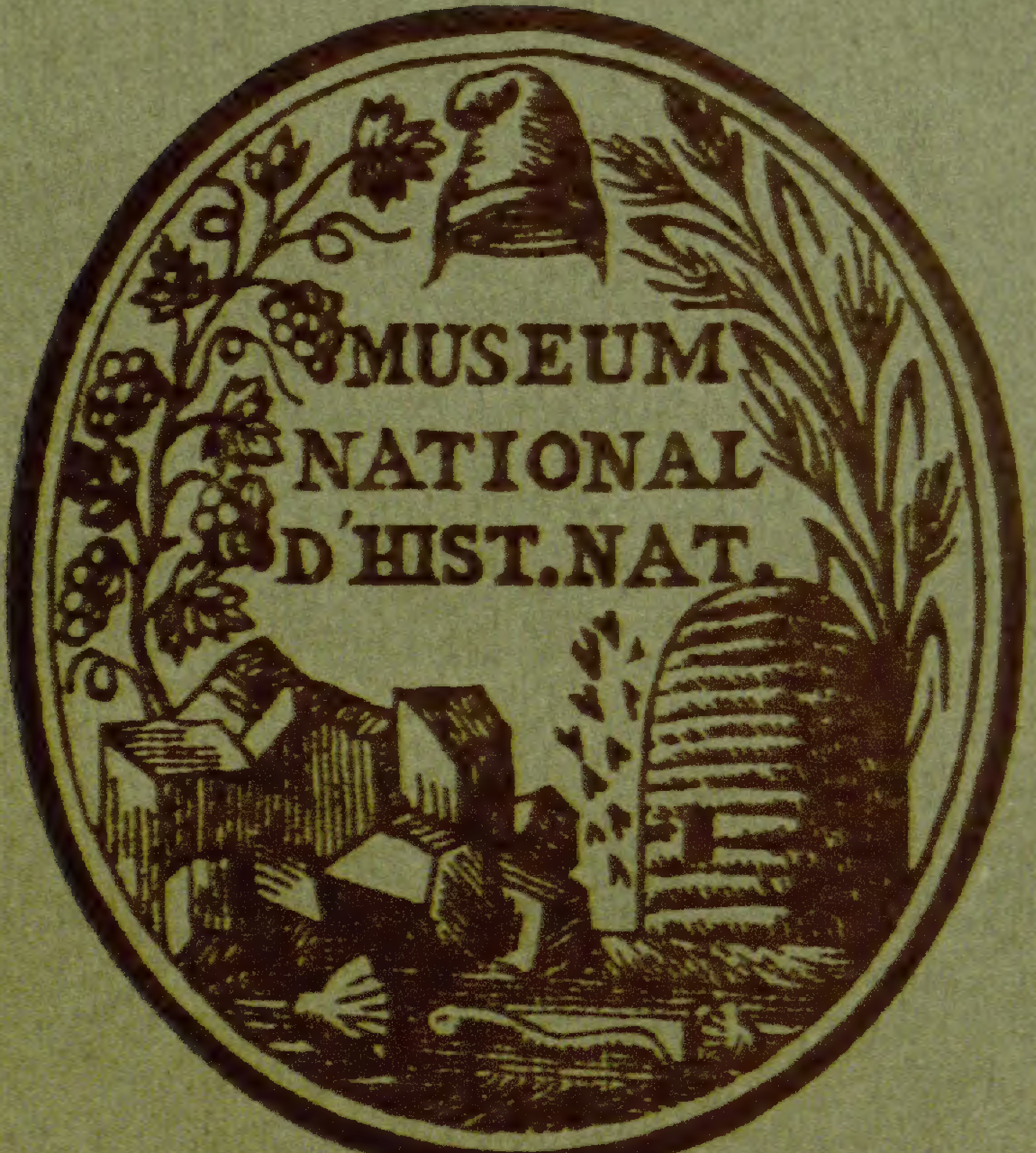
- Flore de Madagascar et des Comores, 87 vol. parus.
- Flore du Gabon, 24 vol. parus.
- Flore du Cambodge, Laos et Viêt-Nam, 19 vol. parus.
- Flore de Nouvelle-Calédonie et dépendances, 10 vol. parus.
- Flore du Cameroun, 22 vol. parus (les 20 premiers). Commercialisée par le Cameroun à partir du vol. 21. (S'adresser à Monsieur le Directeur de l'Herbier National, B.P. 1601, Yaoundé).

PUBLICATIONS DE L'ASSOCIATION DES AMIS DES CRYPTOGAMES (A.D.A.C.)

(Laboratoire de Cryptogamie du Muséum, 12, rue Buffon, 75005 Paris, tél. 331.35.21).

- Cryptogamie, Mycologie (CCP. Paris 6.193.02.K)
- Cryptogamie, Bryologie et Lichénologie (CCP. Paris 4.481.43.T)
- Cryptogamie, Algologie (CCP. Paris 14.522.31.T)

Abonnements 1981 : France : 160 F ; Étranger : 190 F.


MUSEUM
NATIONAL
D'HIST. NAT.